

Laatujärjestelmän kehittäminen kantaville teräsrakenteille

Tero Laaksonen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2015

Rakennustekniikan koulutusohjelma
Tekniikan ja liikenteen ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) Laaksonen, Tero	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 11.05.2015
	Sivumäärä 52	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi Laatujärjestelmän kehittäminen kantaville teräsrakenteille		
Koulutusohjelma Rakennustekniikka		
Työn ohjaaja(t) Jussi Korpinen		
Toimeksiantaja(t) VRP Rakennuspalvelut Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tilaajana oli rakennusliike VRP Rakennuspalvelut Oy. Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää laadunvarmistukseen liittyviä toimenpiteitä kantaville teräsrakenteille sekä tutkia CE-merkinnän tarpeellisuutta yrityksen tuotannolle. Lisäksi tutkittiin vaatimuksia, joita CE-merkinnän tarve voisi tuoda tullessaan. Yhtenä tavoitteena oli lisäksi kerätä riittävästi tietoa määräyksistä laatukäsikirjan ja riittävän ohjeistuksen saamiseksi yrityksen tarpeisiin.</p> <p>Opinnäytetyössä tutkittiin EU direktiiveihin pohjautuvia asetuksia, asetuksiin pohjautuvia standardeja ja niiden tulkintoja. Suomessa kantavien teräsrakenteiden ohjeistuksia ylläpitää Suomen Standardisoimisliitto. Lisäksi tutkittiin kansainvälisiä ISO 9000 –sarjan standardeja, jotka koskevat yleisellä tasolla laatujärjestelmän rakentamista. Lisäksi opinnäytetyössä tehtiin sähköpostin välityksellä kysely, jossa selvitettiin rakennusvalvonnan kantaa asioihin.</p> <p>Opinnäytetyötä tehtiin ennen ja jälkeen määräyksien voimaan astumisen, joten ohjeistusten tulkinnanvaraisuus tuotti ylimääräistä työtä eikä vastauksia ollut heti määräysten muuttuessa saatavilla. Euroopan komissiolta ja teräsrakenneyhdistykseltä otettiin myöhemmin kantaa yritysten tulkinnanvaraisiin kysymyksiin FAQ -palstoilla.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena annettiin suositukset laadunvarmistuksen kehittämiseksi ja tarpeellisten standardien hankkimiseksi. Näiden avulla yritykselle annettiin mahdollisuus laatujärjestelmän kehittämiseen omatoimisesti ennen ilmoitetun laitoksen auditointia.</p>		
Avainsanat (asiasanat) CE-merkintä, laatujärjestelmä, auditointi, standardi, ilmoitettu laitos		
Muut tiedot		



Author(s) Laaksonen, Tero	Type of publication Bachelor's thesis	Date 11.05.2015
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 52	Permission for web publication: x
Title of publication Developing quality assurance for bearing steel structures		
Degree programme Civil Engineering		
Tutor(s) Jussi Korpinen		
Assigned by VRP Rakennuspalvelut Oy		
<p>Abstract</p> <p>This bachelor's thesis was assigned by VRP Rakennuspalvelut Oy construction company. The aim of the thesis was to develop quality assurance measures for load-bearing steel structures and investigate if the CE-mark was needed for company's products. In addition, the demands that the CE-mark would bring were studied. An additional target was also to gather as much information about the regulations as possible in order to create instructions and a quality manual for the company's needs.</p> <p>The thesis researches the regulations based on EU directives- and standards based on regulations and their versions. In Finland the instructions of load-bearing steel structures are being maintained by Finnish Standards Association SFS. Additionally, the thesis researched the international ISO 9000-series standards, which concern building quality assurance on a general level. Further, an inquiry was made by email concerning the opinion of Finnish construction control administration.</p> <p>The bachelor's thesis was made before and after the regulations became effective. Therefore the interpretation of regulations caused extra work and the research lacked adequate answers. The European Commission and the Finnish Steel Association commented later on some companies' FAQs (frequently asked questions) that were open to interpretation.</p> <p>Based on the results of this thesis, recommendations were given in order to develop the quality management system and to purchase the necessary standards, which allows the company an option to improve their quality assurance before the notified body's audit.</p>		
Keywords/tags (subjects) CE-marking, quality management, audit, standard, notified body (NB)		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

TERMIT	3
1 TYÖN LÄHTÖKOHDAT	5
2 LAATUJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN	7
2.1 Euroopan unioniin liittymisen seuraukset	7
2.2 Lähtötilanne yrityksessä	7
2.3 CE-merkintä	7
2.3.1 Yleistä	7
2.3.2 Historia	10
2.3.3 CE-merkinnän tarkoitus.....	11
2.3.4 Rakennustuoteasetus (EU) n:o 305/2011	12
2.3.5 Vaatimukset CE-merkinnän saamiseksi tuotteisiin	12
2.3.6 Suoritustasoilmoitus (DoP).....	13
2.4 Vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen	14
2.4.1 AVPC –luokan valinta	14
2.4.2 Alkutestaus	14
2.4.3 FPC-manuaali.....	20
2.4.4 Tuotannon alkutarkastus ja jatkuva laadunhallinta.....	31
2.4.5 Merkitseminen	33
3 TUTKIMUKSEN TULOKSET	36
3.1 Rakennusvalvonnan rooli	36
3.2 Ohjeistus tilaajalle	37
3.2.1 Yleistä	37
3.2.2 Käytännön aloitustoimet ja prosessin eteneminen	38
3.2.3 Sertifiointilaitokset	41
4 POHDINTAA	42

LÄHTEET.....	44
LIITTEET	47
Liite 1. Suoritustasoilmoitus.....	47
Liite 2. Laadunvalvonnan vaatimustenmukaisuustodistus	48
Liite 3. Esiselvityksen muistilista	49
Liite 4. Toimenpidesuosituksset laatujärjestelmän kehittämiseksi.....	50
Liite 5. Kyselykaavake	51
Liite 6. Laadunvarmistus toimeksiannon eri vaiheissa (esite).....	52

KUVIOT

Kuvio 1. Rakennustuoteasetuksen periaatteet	12
Kuvio 2. AVCP järjestelmä.....	13
Kuvio 3. Esimerkki AVCP 2+ luokan CE-merkinnästä	35
Kuvio 4 Laatujärjestelmän kehittämisprosessin eteneminen	38
Kuvio 5. Ulkoisen auditoinnin periaate.....	41

TAULUKOT

Taulukko 1. Suositusmatriisi toteutusluokan määrittämiseen.....	24
Taulukko 2. Muun kuin silmä määräisen NDT-tarkastuksen laajuus EN 1090-2 + A1 mukaan.	28

TERMIT

AVCP -luokka	(Assesment and verification on constancy of performance) Suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmentamisjärjestelmä. Määrittää, kuinka valmistajan ja ilmoitetun tarkastuslaitoksen tehtävät prosessissa jaetaan (luokitus).
Artikla	Säädöksen osa
Asetus	Lakia täsmentävä säädös
CE-merkki	(Ransk. Conformité Européenne) Eurooppalainen vaatimustenmukaisuusmerkintä
CEN	Euroopan standardointijärjestö
CPD	(Construction Products Directive) Rakennustuotedirektiivi
CPR	(Construction Products Regulation) Rakennustuoteasetus
Direktiivi	Euroopan unionin jäsenvaltioille tarkoitettu lainsäädäntöohje
DoP	(Declaration of performance) Suoritustasoilmoitus
EAD	(European Assessment Document) EOTA:n hyväksymä eurooppalainen arviointiasiakirja, saadaan hyväksytystä teknisestä arvioinnista
ETA	(European Technical Approvals) Eurooppalainen tekninen arviointi ja hyväksyntä, rakennustuotteen perusominaisuuksien suoritustasojen dokumentoitu arviointi tuotetta koskevan EAD:n perusteella
ETAG	(European Technical Approval Guidelines) Eurooppalainen tekninen arviointiohjeistus, muuttumassa EAD:ksi
Euroopan komissio	Euroopan unionin toimielin, valmistelee ja panee täytäntöön EU:n neuvoston asettamia erilaisia säädöksiä
FPC	(Factory Production control) Tehtaan sisäinen laadunvalvonta
Harmonisoitu tuotestandardi	(hEN) CENin laatima tuotestandardi

hEN:in liite ZA	Harmonisoidun tuotestandardin SFS-EN 1090-1 + A1 liite, joka määrittää standardin noudatettavat vaatimukset ja tuoteominaisuudet, jotta tuote voidaan CE-merkitä.
Hyväksyntä laitos	Jäsenmaan nimeämä laitos, joka myöntää eurooppalaisia teknillisiä hyväksyntöjä
Teräskokoonpano	Teräsrakenteen osa, voi koostua useista pienemmistä osakokoonpanoista
Ilmoitettu laitos (NB)	(Notified Body) Ilmoitetut laitokset ovat valtuutettuja suorittamaan varmentamis-, tarkastus- tai testaustehtäviä, joita tarvitaan CE-merkin saamiseen.
ISO	Kansainvälinen standardisoimisjärjestö.
MPCS	Valmistajan toimittama kokoonpanoeritelmä
NPD	(No performance determined) Mahdollinen merkintä suoritustasoilmoitukseen, kun sen relevanttia ominaisuutta ei merkitä
PPCS	Ostajan toimittama kokoonpanoeritelmä
SFS	Suomen Standardisoimisliitto ry, ISO:n ja CENin jäsen
Tekninen erityisasiakirja (STD)	(Specific technical documentation) Asiakirja, joka osoittaa, että sovellettavaan suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmään kuuluvat menetelmät on korvattu toisella menetelmällä edellyttäen, että näillä toisilla menetelmillä saadut tulokset ovat verrannollisia vastaavan yhdenmukaistetun standardin testimenetelmästä saatujen tulosten kanssa. Tuotesertifiointilaitos varmentaa tarvittaessa.
Tukes	Markkinavalvontaviranomainen

1 TYÖN LÄHTÖKOHDAT

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia vaatimuksia, joita 1.7.2014 muuttuneet määräykset teräskokoonpanojen CE-merkintöihin tuovat. Lisäksi tarkoituksena oli kehittää laadunvarmistustoimenpiteitä, joilla pystyttäisiin myöhemmin hakemaan CE-merkintää tai ainakin saamaan riittävä laadunvarmistus tuotannon jatkumiseksi. CE-merkinnän tarpeellisuudesta ei ollut varmaa tietoa, koska juuri muuttumassa olevien määräyksien tulkitseminen oli kansallisella tasolla vasta käynnissä.

Opinnäytetyön tekeminen alkoi noin kaksi kuukautta ennen kuin määräyksien oli tarkoitus tulla voimaan. Näin ollen oli odotettavissa, että tutkimuksen aikana selviävät vaatimukset saattavat muuttaa hieman tutkimuksen lopullista suuntaa.

Toimeksiantajana oli VRP Rakennuspalvelut Oy, joka toimii pääasiassa Keski-Suomen sekä Pirkanmaan alueella. Yrityksen erityisosaamista on korjausrakentaminen, teollisuus- ja liiketilarakentaminen. Yrityksellä on myös KVR-urakointia sekä omaa asunto-tuotantoa. Yrityksessä työskentelee noin 120 henkilöä ja liikevaihto vuonna 2013 on noin 38 milj. euroa. (Hyvän rakentaja – VRP Rakennuspalvelut OY n.d.)

Yritys kokoaa teräsrakenteita pääasiassa omiin kohteisiin omalla pajalla, joka sijaitsee Vaajakoskella. Teräsrakenteita tehdään esimerkiksi parvekkeiden tai katoksien kantaviksi pilareiksi. Pajatoiminta on pienimuotoista, sillä siihen liittyvissä toiminnoissa on täysipäiväisenä ainoastaan 3 - 4 henkilöä. Pilareiden ja palkkien liitoksia tehdään sekä hitsaamalla että pulttiliitoksin. Yritys kokoaa valmiiksi suunniteltuja tuotteita valmiiden työohjeiden ja suunnitelmien mukaan.

CE-merkintä eli suoritustasoilmoitus vaadittiin 1.7.2014 alkaen yritykseltä, jotka tuovat markkinoille tuotteen, joka kuuluu yhdenmukaistetun standardin piiriin (hEN) tai joka vastaa sille annettua eurooppalaista teknistä arviointia (A 9.11.2011/305). SFS edustaa Suomea eurooppalaisessa standardisointijärjestössä CEN:ssä sekä kansainvälisessä standardisointijärjestössä ISO:ssa. SFS on listannut useita teräskokoonpanoille tarkoitettuja standardeja, joihin kuuluvat esim. kantavat metallirakenteet.

Eri kunnilla on samat rakentamiseen liittyvät määräykset, mutta niillä on myös hie-
man varaa soveltaa niitä oman harkintansa mukaan. Näin ollen toimeksiantajan ta-
pauksessa lopulliset vaatimukset voivat aluksi poiketa toisistaan yrityksen toimipis-
teissä Tampereella ja Jyväskylässä.

Tietoa oli tarkoitus kerätä Euroopan parlamentin tiedotuslehdistä, Euroopan parla-
mentin asetuksista ja eri standardisoimislaitoksien julkaisuista. Lisäksi tutkittiin
markkina- ja valvontaa suorittavan Tukesin ja CE-merkintöjä *myöntävän* Inspectan tilas-
toja, jotta nähtiin rakennusyrityksien saamat CE-merkinnät teräskokoonpanoille
määräysten astuessa voimaan. Tarkoituksena oli myös tehdä kysely sähköpostitse
muutamille eri rakennusvalvontaviranomaisille.

Tutkimuksen alkaessa kysymyksiä herätti, kuinka moni rakennusyritys joutuu ulkois-
tamaan kyseiset toiminnot teräspajoille, jotka tekevät ammattimaisesti teräsraken-
teita ja heillä on siten jo tehtynä suoritustasoilmoitukseen ja määräyksiin liittyvät
tehtävät. Mikäli rakennusyrityksellä on vain vähän teräskokoonpanoon kuuluvia toi-
meksiantoja, CE-merkinnän saaminen tai vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen
muutoin voikin tulla kalliiksi ja viedä huomattavasti aikaa itse rakentamiselta. Esi-
merkiksi tarvittavat standarditekstit voivat maksaa yhteensä tuhansia euroja. Tieten-
kin teräs materiaalina voidaan myös korvata jollain muulla materiaalilla, johon on jo
mahdollisesti hankittuna CE-merkintä.

Opinnäytetyötä ei tehty yrityksen sisältä käsin, joten opinnäytetyössä ei kyetty käyt-
tämään hyväksi yrityksen muita laatu- ja järjestelmiä, eikä kyetty sitomaan opinnäyte-
työn tuloksia suoraan yrityksen käytännön toimintaan. Vaikka opinnäytetyötä tehtiin
vaatimuksenmukaisuustodistuksen vuoksi, laadunvarmistuksen osalta monia asioita
voidaan käyttää hyväksi myös muissa yrityksissä. Kuitenkin loppujen lopuksi yrityksen
tuotteen tai tuotannon tekee ammattitaitoinen, kokenut ja motivoitunut henkilöstö,
jota johdetaan fiksusti ja laatu- ja tietoisesti työturvallisuus huomioon ottaen.

2 LAATUJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN

2.1 Euroopan unioniin liittymisen seuraukset

Vuonna 2014 Euroopan unionissa oli 28 valtiota ja joidenkin uusien maiden kanssa on jo vireillä jäsenyysneuvotteluja. Alueen lakeja joudutaan yhtenäistämään, jotta alueen sisäpuolella olisi yhtenäiset vaatimukset erilaisille tuoteryhmille ja tuotekokoonpanoille. Yhtenäisistä vaatimuksista johtuen joudutaan luomaan erilaisia laatujärjestelmiä tuotteiden laadun yhdenmukaistamiseksi ja kehittämiseksi. Se edesauttaa tavaran liikkuvuutta alueen sisällä sekä toisaalta myös vahvistaa yhtenäisen Euroopan kilpailukykyä maailmanlaajuisesti.

2.2 Lähtötilanne yrityksessä

VRP Rakennuspalvelut Oy käyttää teräsrakenteita varsinkin parvekkeiden, terassien ja katoksien pilareina. Terästä voidaan joutua käyttämään myös koko rakennuksen kantavana runkona. Yrityksellä on yleiseen rakentamiseen laaja laatujärjestelmä sekä teräskokoonpanoihin oma seuranta ja laaduntarkastus. Laatua valvotaan aistinvaraisesti. Yrityksessä toimii yksi hitsauskoordinaattori.

Yrityksessä herättiin CE-merkinnän vaatimukseen keväällä 2014, jolloin asiaa lähdettiin työstämään. Aiheesta löytyy paljon kirjoitettua tietoa, mutta pykälien soveltamiseen ja ymmärtämiseen pitää olla paljon aikaa käytettävissä. Pahimpien skenaarioiden mukaan CE-merkinnän saaminen voi kestää jopa puolitoista vuotta. Tiedettiin myös, että ilmoitetuilla sertifiointilaitoksilla on ruuhkaa määräyksien astuessa voimaan.

2.3 CE-merkintä

2.3.1 Yleistä

CE-merkintä on pakollinen niille markkinoille tuotaville tuotteille EU- ja ETA-maissa, joille on julkaistu harmonisoitu tuotestandardi. EU-alueella on jo pitkään ollut pakollisena CE-merkintä useille terästuotteille. 1.7.2014 harmonisoidun standardin SFS-EN

1090-1 + A1 siirtymäaika päättyi Suomessa ja myös kantavat teräsrakenteet siirtyivät CE-merkinnän piiriin. (SFS-EN 1090 FAQ -palsta 2015.)

CE-merkintä koskee tehtaalla standardin SFS-EN 1090-2 mukaisesti tehtyjä kokoonpanoja, mutta rakennustuoteasetuksessa n:o 305/2011 on kolme poikkeusta:

- **Erilaiset työmaalla tehtävät työt eivät kuulu merkinnän piiriin**
- **Rakennustuote valmistetaan perinteiseen tapaan suojeltuun rakennuskohteeseen**
- **”Rakennustuote valmistetaan ei-sarjavalmisteisella tuotantoprosessilla yksilöllisesti tai räätälöitynä tiettyyn rakennuskohteeseen ja valmistaja asentaa sen itse paikoilleen.”** (CE-merkintä, poikkeukset n.d.)

Näissäkin tapauksissa on osoitettava rakennusosan täyttävän kansalliset vaatimukset. ”Näiden poikkeusten käyttö ei välttämättä ole yhtään helpompaa kuin CE-merkinnän käyttö, koska Suomessa tämä saattaa johtaa rakennuspaikkakohtaisiin selvityksiin, joissa rakennusvalvonta oman harkintansa mukaan päättää, mitkä selvitykset ovat riittäviä”. (CE-merkintä, poikkeukset n.d.)

Valmistettaessa rakennustuoteasetuksen artiklan 5 mukainen ei-sarjavalmistein tuote, voidaan artiklan 38 mukaan korvata asetuksen liitteessä V esitetyn sovelletavan järjestelmän suoritustasojen arvioinnin osuuden teknisellä erityisasiakirjalla. Joissakin tapauksissa kyseinen asiakirja pitää vielä varmentaa ilmoitetun sertifiointilaitoksen puolesta. (A 9.11.2011/305.)

Käytännössä seuraavaksi komission on määriteltävä mitä **’muu kuin sarjavalmistein’** eri tuoteryhmille tarkoittaa. Opinnäytetyötä tehdessä tämä ei käynyt ilmi, mutta siihen tulee oletettavasti tulkinta jossain vaiheessa ja sillä tulee olemaan suuri merkitys opinnäytetyön tilaajalle.

Suurin osa metallipajoista tekee tuotteita tilauksesta, jolloin mitat ja rakenteet muuttuvat koko ajan. Se on yrityksen päätoimintaa ja tapahtuu tavallaan sarjavalmistaisesti. Toisin sanoen voidaan olettaa, että kaikilta metallipajoilta vaaditaan merkintä

heidän kuitenkin tekevän ammattimaisesti teräsrakenteita. Sanamuotojen tulkitsemisessa mietityttää kuitenkin millainen yritys valmistaa ei-sarjavalmisteisia kokoonpanoja ja sopsisiko se opinnäytetyön toimeksiantajan tapaukseen.

CE-merkinnän alaiset kokoonpanot vaativat paljon laatukriteerejä ja dokumentointia, jonka vuoksi työmaalla suoritettavien töiden laatu ei siten riitä merkinnän saamiseksi. Niiden laadunvarmistus tulee todeta muulla tavoin. Asetuksen 37. artiklassa määritellään tarkennuksia myös yksinkertaistettuun menettelyyn pk- ja mikroyrityksille (A 9.11.2011/305).

Tässä opinnäytetyössä perehdyttiin ainoastaan rakenteellisesti hitsattujen teräskokoonpanojen ja tuotejärjestelmien CE-merkintään ja kantavien teräsrakenteiden laatujärjestelmän kehittämiseen. Laatujärjestelmän kehittämisessä ISO 9001-standardin mukaan on toki paljon asioita, jotka sopivat muidenkin tuotteiden vaatimustenmukaisuuden osoittamiseen.

Opinnäytetyön luvussa 2.3.1 (s.8) mainittujen poikkeuksien nojalla CE-merkinnän tarpeellisuus opinnäytetyön tilaajalle riippuu yrityksen tulevaisuuden strategiasta ja rakennusvalvonnan kannanotosta kyseisen tuotteen valmistukseen. Pääurakoitsija on lisäksi vastuussa aliurakoitsijoista, joten mikäli aliurakoitsijalla ei ole tuoteosaan CE-merkintää, vaaditaan se pääurakoitsijalta. Aliurakoitsija voi puolestaan osoittaa pääurakoitsijalle oman vaatimuksenmukaisuutensa todistuksella.
(Teräsrakenteet ja CE-merkintä 2014.)

Toisaalta myöskään tulevaisuudesta ei ole tietoa. Määräykset CE-merkintään nähden eivät välttämättä muutu, mutta monimutkaisiin normeihin ja niiden sanamuotoihin saattaa tulla tarkennuksia Euroopan komissiolta, joten merkinnän tarpeellisuuteen on vaikea ottaa kantaa yksiselitteisesti. Mikäli yrityksellä on paljon erilaisia muuttuvia teräskokoonpanoja, saattaakin CE-merkinnän saaminen ja ylläpitäminen olla aika kuluttavaa. Harmonisoitujen tuotestandardien ymmärtämiseen ja ongelmiin on olemassa hEN helpdesk, joka vastaa kysymyksiin ja ottaa tarvittaessa kantaa ja tulkintoja vaikka yksittäisiin sanoihin.

CE-merkinnästä on huomattava vielä seuraavat tarkennukset:

CE-merkintä rakennustuotteessa ei vielä takaa sitä, että tuote soveltuu käytettäväksi tiettyyn rakennuskohteeseen, tietyssä maassa. Suunnittelua, rakennustuotteiden käyttöä sekä rakennuskohdetta säätelevät edelleenkin kansalliset viranomaissäädökset, esimerkiksi Suomen rakentamismääräyskokoelma. (CE-merkintä ja rakentamismääräykset n.d.)

2.3.2 Historia

Suomi liittyi Euroopan unioniin vuonna 1995, jolloin Suomi sitoutui yhtenäistämään tiettyjä lakeja ja määräyksiä muiden Euroopan maiden kanssa. Liittymisen toivottiin saavan aikaan vapaan liikkuvuuden alue, jossa ihmiset ja tavarat liikkuisivat vapaasti. EU jäsenyyden kautta kaupankäynti EU:n maiden suuntaan helpottuisi. Suomen turvallisuuden odotettiin myös kohenevan liittymisen myötä. (Pesonen 1994, 85 - 90.)

Osana monimutkaista eurooppalaista byrokratiaa myös rakentamisen määräyksiä tuli yhtenäistää. Jo kesäkuussa 1985 hyväksytyn sisämarkkinoiden toteuttamista koskevan valkoisen kirjan 71. kohdassa todettiin, että kaupan esteet rakennusallalla on poistettava. Sen pohjalta joulukuussa 1988 luotiin direktiivi 89/106/ETY, jonka tarkoituksena oli poistaa rakennustuotteiden kaupan tekniset esteet ja parantaa niiden liikkuvuutta sisämarkkinoilla. CE-merkinnälle luotiin siten pohja jo lähes 30 vuotta sitten. Silloin tosin puhuttiin EY-merkistä, jonka tunnus CE-merkki oli. (D 21.12.1988/106.)

Seuraava vaihe oli vuonna 2011, jolloin Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus n:o 305/2011 korvasi edellisen jo 15 vuotta vanhan asetuksen. Direktiivi 89/106/ETY korvattiin uudella nykyisten puitteiden yksinkertaistamiseksi ja selkeyttämiseksi sekä nykyisten toimenpiteiden avoimuuden ja tehokkuuden parantamiseksi. Siinä oli lukuisia tarkennuksia mm. menetelmiin, joilla standardien yhdenmukaisuutta valvottaisiin. (A 9.11.2011/305.)

Asetukseen 305/2011 liitettiin myös olennainen viittaus silloisen Euroopan yhteisöjen komission suositukseen 2003/361/EC, jossa tarkennetaan mikroyrityksen kuvausta. Henkilömäärän lisäksi siihen voi tarvittaessa vaikuttaa myös rahamääräisyys, omis-

tussuhteet ja määräysvalta. Erityisissä tilanteissa voidaan huomioda jopa yritysten välisiä suhteita lähimarkkinoilla, jotta poikkeuksilla ei syrjitä muita yrityksiä. Tarkennuksilla pyrittiin ehkäisemään keinottelua sekä tarjoamaan pienyrityksille mahdollisuus taloudellisesti kannattavaan toimintaan ja siten tuotteen vaatimustenmukaisuuden täyttämiseen yksinkertaisen menettelyn mukaisesti. Tiedetyt laatuvaatimukset pitää silti täyttää, mutta silloin menetellään muiden normien mukaan.

(S 6.5.2003/361.)

2.3.3 CE-merkinnän tarkoitus

CE-merkinnän tarkoituksena on taata tasapuolinen laatu riippumatta siitä missä Euroopan maassa tuote on tehty. CE-merkinnän saamiseksi yrityksen on kehitettävä laadunvarmistusjärjestelmä, joka pitää sisällään lukuisia toimia. Merkinnän saamiseksi ilmoitetun laitoksen on suoritettava ulkopuolinen tarkastus, joka varmentaa yrityksen laatujärjestelmän ja **antaa oikeuden kiinnittää CE-merkintää** (Teräskokoonpanojen CE-merkintä n.d.).

Inspecta Sertifiointi Oy ilmoitti verkkosivustollaan *myöntäneensä* 168 CE-merkintää kantaville metallirakenteille 1.7.2014 mennessä ja 306 CE-merkintää 22.4.2015 mennessä. Pääosa yrityksistä sijaitsi Suomessa, mutta joukossa oli joitakin esim. Ruotsissa sijaitsevia yrityksiä. (Sertifikaattihaku n.d.)

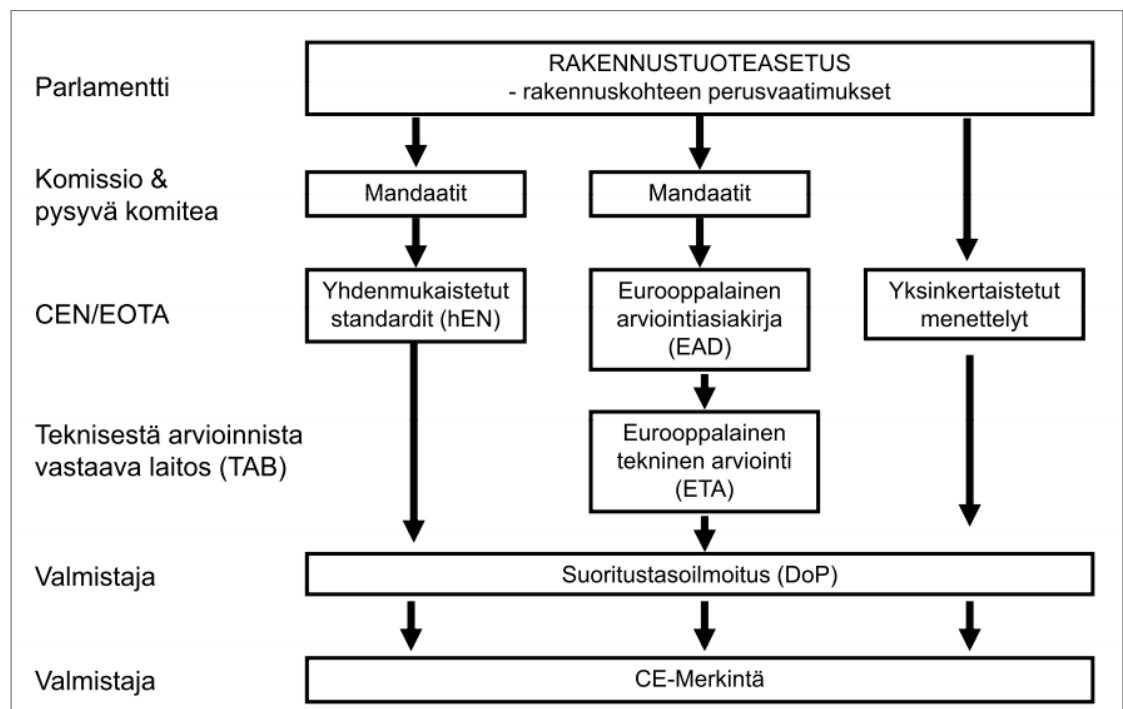
VTT Expert Services Oy puolestaan ilmoitti verkkosivustollaan *myöntäneensä* 1.7.2014 mennessä noin 10 kpl CE-merkintää ja 22.4.2015 mennessä 22 CE-merkintää (Sertifikaattien hakukone n.d.). Erään toimittajan verkkosivuilla tarjottiin syksyllä 2014 ruuhkan vuoksi TÜV Nord Eestin teräsrakenteiden EN 1090 sertifiointipalvelut, joten kaikkien Suomeen myönnettyjen vaatimuksenmukaisuustodistuksien lukumäärää on vaikea arvioida.

Suomessa Turvallisuus- ja kemikaalivirasto valvoo CE-merkittyjen rakennustuotteiden markkinoita. Jos CE-merkintää käytetään ilman vaatimusten mukaisia edellytyksiä, TUKES voi kieltää tuotteen tai kokoonpanon luovutuksen tai käyttämisen rakentamiseen, kunnes merkinnän käyttämiseen todennetaan tarvittavat edellytykset. Tarvit-

taessa tuote voidaan jopa joutua vetämään kokonaan pois markkinoilta. (CE-merkintä 2013.)

2.3.4 Rakennustuoteasetus (EU) n:o 305/2011

Rakennustuoteasetus (CPR) vuodelta 2011 asetettiin, jotta unionin sisäistä kaupankäyntiä helpotettaisiin yhteisillä pelisäännöillä. Samalla unionin valtioille kuitenkin jätettiin oikeus määrittää vaatimuksia, joita he pitävät tarpeellisina terveyden, ympäristön ja työntekijöiden työturvallisuuden varmistamiseksi rakennustuotteita käytettäessä. Rakennustuoteasetuksen periaatteet esitetään kuviossa 1. (A 9.11.2011/305.)





























Kuvio 1. Rakennustuoteasetuksen periaatteet (Martinkauppi 2011)

2.3.5 Vaatimukset CE-merkinnän saamiseksi tuotteisiin

CE-merkintä tuli Suomessa *pakolliseksi* jo 1.7.2013, mutta terästuotteet saivat muutamassa Euroopan maassa mukaan lukien Suomi vuoden mittaisen siirtymäajan. Viimeistään 1.7.2014 oli kuitenkin kaikkien noudatettava yhtenäisiä normeja. Osa yrityksistä oli kuitenkin myöhässä, sillä merkinnän tarpeellisuudesta ja pakollisuudesta oli epätietoa. (Teräskokoonpanojen CE-merkintä n.d.)

CE-merkintään oikeuttavia luokituksia on viisi (ks. kuvio 2). Näin ollen vaatimuksia on erilaisia, eikä kaikkien yritysten tarvitse toteuttaa kaikkia vaatimuksia. Esimerkiksi 2+ tasossa on tarve suorittaa tuotetyypin määrittäminen, alkutestaukset, FPC-manuaali, tuotannon alkutarkastus ja jatkuva laadunhallinta.

SUORITUSTASON PYSYVYYDEN ARVIOINTI- JA VARMENTAMISMENETELMÄT	RAKENNUSTUOTTEEN AVCP-LUOKKA					
	1+	1	2+		3	4
Tuotetyypin määrittäminen tuotteen tyyppitestauksen (myös näytteenotto), tyyppilaskennan, taulukoitujen arvojen tai tuotetta kuvailevien asiakirjojen perusteella.						
Tehtaalla määräystenmukaisen testausohjelman mukaisesti otettujen näytteiden lisättestaus.						
Ennen tuotteen saattamista unionin markkinoille otettujen näytteiden pistokoetustaus.						
Tuotannon sisäinen laadunvalvonta.						
Tuotantolaitoksen sekä tuotannon sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus.						
Tuotannon sisäisen laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja evaluointi.						

	ILMOITETTU LAITOS (NOTIFIED BODY) TAI TEKNISESTÄ ARVIOINNISTA VASTAAVA LAITOS (TECHNICAL ASSESMENT BODY)
	VALMISTAJA

Kuvio 2. AVCP järjestelmä (CE-merkintään vaadittavat toimenpiteet ja asiakirjat 2014)

2.3.6 Suoritustasoilmoitus (DoP)

Yrityksen tulee antaa suoritustasoilmoitus, kun saatetaan markkinoille yhdenmukaisesti standardien (hEN) piiriin kuuluva rakennustuote tai jos tuotteelle on annettu eurooppalainen tekninen arviointi. Suoritustasoilmoituksessa esitetään kokoonpanon perusominaisuudet ja sen toteutumista tuotannossa valvotaan rakennettavan suori-

tustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmällä eli käytännössä laatukäsikirjan avulla. (A 9.11.2011/305.)

Suoritusasoilmoitus voidaan laatia myös ETA / ETAGin perusteella. Suoritusasoilmoituksessa ilmoitetaan kaikki ne tuotteen ominaisuuksien arvot, joita tarvitaan kansallisten viranomaissäädösten täyttämiseen. (CE-merkintä 2013.)

Suoritusasoilmoituksen laadintaan julkaistiin uusia ohjeita toukokuussa 2014, kun Euroopan komissio halusi lieventää suoritusasoilmoituksen vaateita. Asetuksen n:o 574/2014 mukaan haluttiin yksinkertaistaa ja lisätä joustavuutta ilmoituksen tekoon, jotta suoritusasoilmoitus palvelisi paremmin sille suunniteltua tarkoitusta. Euroopan komission julkaisema suoritusasoilmoitus esitetään liitteessä 1. Mallin täyttämiseen on myös erilliset ohjeet kyseisessä asetuksessa. (A 21.2.2014/574.)

2.4 Vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen

2.4.1 AVPC –luokan valinta

Opinnäytetyön tilaaja valmistaa kantavia teräsrakenteita, mutta se ei ole yrityksen päätoimintaa vaan päätoimenkuvan ohessa tapahtuvaa pienimuotoista pajatoimintaa. Mikäli valmistaja päätyy tulevaisuudessa hakemaan CE-merkintää tietylle kokoonpanolleen, joutuvat he strategiansa mukaan *valitsemaan* standardin SFS-EN 1090 mukaisesta vaatimuksenmukaisuuden osoittamisjärjestelmästä vaadittavan AVPC -luokan tuotteelleen. Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan vaatimuksenmukaisuuden päävaatimuksia yleisesti kaikissa ryhmissä.

2.4.2 Alkutestaus

Alkutestauksella tarkoitetaan täydellistä sarjaa testejä tai muita menetelmiä, jolla määritetään tiettyä tuotetyypin edustavien näytteiden toimivuus. Tarkoitus on arvioida ja osoittaa valmistajan mahdollisuudet valmistaa tämän eurooppalaisen standardin mukaisia rakenteellisia kokoonpanoja ja tuotejärjestelmiä. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 26.)

Alkutestaus voidaan jaotella vielä laskennalliseen alkutestaukseen ja alkutestaukseen.

Laskennallinen alkutestaus

”Laskennallisella alkutestauksella arvioidaan valmistajan kykyä suorittaa rakenteellista suunnittelua, kun valmistaja tulee ilmoittamaan kokoonpanolle suunnittelun perusteella määräytyviä rakenteellisia ominaisuuksia” (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 26).

Laskennallista alkutestausta käytetään dokumentaationa seuraavien valmistettavien kokoonpanojen samoille ominaisuuksille. Mikäli poiketaan kokoonpanon suunnittelulosteesta eli kokoonpanon toiminnalliseen rakenteelliseen ominaisuuteen on tullut muutos, joudutaan tekemään uusi tai korjattu laskelma. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 28.)

Kokoonpanossa käytettävien rakenteellisten laskelmien tulee perustua valmistajan henkilöresursseihin sekä välineisiin ja menettelyihin, joita käytetään kyseisessä valmistuksen kattavassa kokoonpanossa. Valmistajan henkilöresursseihin voi kuulua omia työntekijöitä tai alihankkijoita. Rakenteellisen suunnitteluprosessin menettelytavat tulee dokumentoida ja niiden tulee sisältää suunnitteluoletusten käsittely, suunnittelumenetelmät, suunnittelulaskelmat mukaan lukien tietokoneohjelmien käyttö ja laskelmien tulokset ja osoituksen korjaavista toimenpiteistä, joihin ryhdytään kun havaitaan poikkeavuuksia. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 28.)

Alkutestaus

Alkutestaus suoritetaan seuraavissa tilanteissa:

- Aloitetaan uusi kokoonpano tai otetaan käyttöön uusia tuotteita silloin kun ei ole kyse samasta tuoteperheestä
- Otetaan käyttöön uusi tai muutettu valmistusmenetelmä, jos tällä on vaikutusta arvioitavaan ominaisuuteen
- Kun siirrytään käyttämään korkeampaan toteutusluokkaan kuuluvia kokoonpanoja.

Alkuarviointia voidaan lieventää, mikäli arvioidaan jo testattuja ominaisuuksia kokoonpanolle, jolle on jo tehtystandardin mukainen alkuarviointi.

(SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 26.)

Alkuarvioinnissa tulee määrittää kaikki ne ominaisuudet, jotka valmistaja ilmoittaa. Asiaan on kolme poikkeustapausta:

- Kokoonpanon palokäyttäytyminen voidaan arvioida välillisesti valvomalla kokoonpanossa käytettäviä tuotteita
- Vaarallisten aineiden päästö voidaan arvioida välillisesti valvomalla kokoonpanossa käytettävien tuotteiden pitoisuuksia
- Kaikkien ominaisuuksien säilyvyys voidaan varmistaa asianmukaisella teknisellä eritelmällä korroosion välttämiseksi tai rajoittamalla korroosion vaikutus luokitteluun perustuvilla kokoonpanojen korroosioneston vaatimuksilla. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 28.)

Näytteenotto, arviointi ja vaatimuksenmukaisuuden kriteerit

Kokoonpanoa tai kokoonpanoperhettä arvioitaessa näytteiden määrälle on annettu standardissa lukumäärät. Pääosin ja tietyin ehdoin testauksiin riittää yksi näyte tai laskelma. Laskelma voi kuitenkin sisältää useita koekappaleita, joiden lukumäärä määritetään standardissa SFS-EN 1090-1 + A1 olevan taulukon 1 tai standardien EN 1990, EN 1993, EN 1994 ja EN 1999 mukaan. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 30.)

Alkutestauksen näytteenotto, arviointi ja vaatimustenmukaisuuskriteerit arvioivat ominaisuuksia, jotka vaikuttavat kokoonpanon rakenteellisiin ominaisuuksiin, kestävyys, turvallisuuteen ja päästöihin. Tutkittavia kohtia kokoonpanossa ovat mm. mittojen ja muodon toleranssit, hitsattavuus, murtumissitkeys, kantavuus, väsymislujus, muodonmuutos käyttörajatilassa, palonkestävyys, palokäyttäytyminen, vaaralliset aineet, iskunkestävyys ja säilyvyys. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 30.)

Mittojen ja muodon toleranssit

Kaikille kokoonpanoille tulee noudattaa standardissa EN 1090-2 tai EN 1090-3 olennaisille toleransseille esitettyjä arvoja. Jos käytetään erityistoleransseja, tulee ne esittää kokoonpanoeritelmässä. Standardeissa vaaditaan käyttämään myös mittausvälineitä ja menetelmiä ISO 7976-1 ja 7976-2 mukaan. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 16 - 20.)

Hitsattavuus

”Jos teräs- ja alumiinikokoonpanojen ilmoitetaan olevan hitsattavia, ne tulee valmistaa standardien EN 1090-2 tai EN 1999-1-1 mukaisista hitsattavista tuotteista. Terästuotteille tulee tarvittaessa ilmoittaa paksuussuuntaiset ominaisuudet”. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 16.)

Arviointimenetelmistä mainitaan, että hitsattavuuden osalta voidaan luottaa käytettävien materiaalien ja kokoonpanojen ominaisuuksiin edellyttäen, että ne on esitelty eurooppalaisen teknisen eritelmän ja ainetodistusten perusteella (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 20).

Murtumissitkeys

Teräskokoonpanotuotteiden tulee täyttää murtumissitkeydelle asetetut vaatimukset ja niiden valmistuksessa pitää käyttää kokoonpanoeritelmässä esitettyjä tuotteita. Arvioidessa tuotteen soveltuvuutta voidaan siten luottaa käytettävien aineiden ja kokoonpanojen iskusitkeysominaisuuksiin edellyttäen, että ne on esitetty eurooppalaisen teknisen eritelmän ja ainetodistusten perusteella. Tarvittaessa iskusitkeys voidaan todeta iskukokein, jotka määritetään standardissa EN 1993-1-10. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 16.)

Rakenteelliset ominaisuudet

Tässä yhteydessä rakenteellisilla ominaisuuksilla tarkoitetaan kantavuuteen, muodonmuutokseen (KRT), väsymislujuuteen ja palonkestävyyteen liittyviä ominaisuuksia. Kokoonpano tulee suunnitella asianmukaisesti sekä valmistamalla kokoonpano standardien EN 1090-2 ja EN 1090-3 mukaan laadittua kokoonpanoeritelmää noudattaen. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 16 - 18.)

Rakenteellisten ominaisuuksien arvioinnin tulee perustua rakenteelliseen suunnitteluun ja kokoonpanon valmistuksen perusteella määräytyviin ominaisuuksiin. Rakenteellinen suunnittelu tulee voida osoittaa laskelmilla ja rakenteellisella testauksella, joka tukee kokoonpanon rakenteellisia laskelmia. Rakenteellisten laskelmien tulee olla eurokoodien mukaisia (EN 1990 - 1994, EN 1998 ja EN 1999). Kokoonpanojen

valmistus tulee tarkastaa ja arvioida. Tarkemmat vaatimukset arvioinnista löytyvät standardista EN 1090-2. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 22.)

Kantavuus

Kantavuus ilmoitetaan kokoonpanon poikkileikkauksen kestävyys ominaisarvona tai laskenta-arvona. Vaihtoehtoisesti se voidaan ilmoittaa niiden kuormitusten ominaisarvoina tai laskenta-arvoina, jotka kokoonpano kestää käytettyjen suunnittelusääntöjen perusteella. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 18.)

Muodonmuutos

Käyttörajatilassa tapahtuvien rakenteellisista ominaisuuksista sekä sopivista kuormitusyhdistelyistä johtuvien pysty- ja vaakasuorien muodonmuutosten tulee olla suunnitteluoletuksissa edellä mainittujen eurokoodien mukaisia (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 18). Muodonmuutoksia voidaan tarvittaessa testata ja arvioida laboratorioolosuhteissa.

Väsymislujuus

Väsymislujuutena tarkoitetaan tässä standardissa tapauksia, joissa kuormitukset ovat sellaisia, että kuormituksen toistuvuuden vaikutus tarvitsee ottaa huomioon, kun arvioidaan rakenteellisia ominaisuuksia. Väsymislujuus ilmoitetaan niille väsytyskuormituksille, jolle väsymislujuus on määritetty. Näitä vaatimuksia tarvitaan tiettyjä kokoonpanojen käyttötarkoituksia varten. Valittu tarkastelutapa vaatimuksineen ja jännitysvaihteluineen tulee esittää myös suunnitteluselosteessa. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 18.)

Palonkestävyys

”Rakenteellisen kokoonpanon palonkestävyys voidaan ilmoittaa standardi lämpötila-aineriippuvuuden mukaisena paloaltistuksena, jota käytetään arvioitaessa toiminnallisia ominaisuuksia R, E, I ja M standardin EN 13501-2 mukaisina luokkina.” Kirjaintunnuksen jälkeen esitetään numerotunnus, jotka vastaavat lähintä alemmaa luokkaa niiden täysien minuuttien perusteella. Numerot ilmoitetaan pääosin 15 minuutin välein. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 18.)

Palonkestävyyttä voidaan arvioida testauksilla ja koetulosten perusteella. Eri ominaisuusluokille on erilaiset standardin mukaiset testausmenetelmät. Ominaisuuksia arvioidaan testaamalla näyte standardin EN 13501-2 mukaan. ”Kokoonpanoeritelmässä tulee esittää kaikki käytettävistä laskelmiin ja testaukseen liittyvistä arviointimenetelmistä tarvittava tieto”. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 24.)

Toiminnallinen ominaisuus R kertoo palonkestävyydestä kantavuuteen. Toiminnallinen ominaisuus I kertoo palonkestävyydestä eristävyyteen sekä toiminnallinen ominaisuus E palonkestävyydestä tiiviyyteen nähden. Merkintöjä voidaan vielä täydentää tunnuksella M, joka kertoo iskunkestävyydestä. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 24.)

Palokäyttäytyminen

”Palokäyttäytyminen tulee ilmoittaa standardissa EN 13501-1 esitettyjen luokkien ja testausvaatimusten mukaisesti”. Palokäyttäytymistä arvioitaessa todetaan, että käytettävät teräs- ja alumiinituotteet täyttävät palokäyttäytymisen osalta eurooppalaisen luokittelun luokan A1 vaatimukset, eikä muuta dokumentaatiota tarvita. Pinnoitetuille teräksille tulee kuitenkin osoittaa kyseisen standardin ohjeistuksella, että palokäyttäytymisen luokka vastaa sen käyttökohteen ja käyttötarkoituksen mukaisia vaatimuksia. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 18 - 24).

Vaaralliset aineet

Standardissa SFS-EN 1090-1 + A1 vaarallisilla aineilla tarkoitetaan radioaktiiviseen säteilyyn ja kadmiumin päästöön liittyviä materiaaliominaisuuksia. Tulee käyttää ainoastaan materiaaleja, joiden kyseiset päästöt ovat olemattomia tai rajoitettu suunnitellussa käyttökohteessa hyväksytyn rajan alapuolelle. Myöskään mahdollisen pinnoitteen ei tule olla yli eurooppalaisessa standardissa sallitun määrän. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 20.)

Tuotetta arvioitaessa kyseiset ehdot täytyvät, kun käytetään standardin EN 1090-2 mukaisia teräslaatuja. ”Lisätestausta ei vaadita, ellei käytetä pinnoitteita, joiden mahdollista säteilyä ei voida arvioida välillisesti pinnoitteen raaka-ainetta valvomalla”. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 24.)

Alkutestauksessa arvioidaan myös iskunkestävyyttä sekä materiaalien säilyvyyttä. Iskunkestävyyttä arvioidaan murtumissitkeyden perusteella. ”Säilyvyyden testaamisen ei ole olemassa suoraa menetelmää”. Säilyvyys arvioidaan välillisesti kokoonpanon altistumista seuraamalla sekä arvioimalla pintaan tai pinnoitteelle kokoonpanoeritelmässä esitettyjä vaatimuksia. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 24.)

2.4.3 FPC-manuaali

FPC-manuaali on tehtaan sisäinen laadunvalvontajärjestelmä, jonka avulla kokoonpanon vaatimuksenmukaisuutta voidaan arvioida ja todentaa. FPC-järjestelmässä esitettyihin tarkastuksiin, testauksiin ja arviointeihin liittyvät dokumentit pitää tallentaa. Mikäli on ollut puutteita tai valvottavat arvot eivät ole täyttyneet, tulee tiedot toimenpiteistä tallettaa ja säilyttää valmistajan FPC-menettelyssä esitetyn määräajan. Liitteessä 2 on esimerkki vaatimustenmukaisuustodistuksesta kantaville teräsrakenteille.

Valmistajan tulee luoda, dokumentoida ja ylläpitää tehtaan sisäistä laadunvalvontajärjestelmää (FPC) varmistaakseen, että markkinoille toimitetut tuotteet ovat niille ilmoitettujen ominaisuuksien mukaisia. FPC-järjestelmän tulee sisältää kirjallisia menettelytapoja, säännöllisiä tarkastuksia ja testauksia ja/tai arviointeja ja sellaisten tulosten käyttötavan, joiden perusteella valvotaan kokoonpanossa käytettäviä tuotteita, välineitä, tuotantoprosesseja ja valmistettua kokoonpanoa. Standardin EN ISO 9001 vaatimukset täyttävän FPC-järjestelmän, jossa on erityisesti otettu huomioon tämän eurooppalaisen standardin vaatimukset, tulee katsoa täyttävän yllä esitetyt vaatimukset. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 30 - 32.)

Dokumentoinnin vaatimukset

Dokumentoinnin vaatimuksia käsitellään ISO 9001 -standardissa, jonka mukaan dokumentoinnissa voidaan käyttää mitä tahansa tietovälinettä. Dokumentoinnin laajuus voi olla erilainen eri organisaatioissa, koska siihen vaikuttaa organisaation koko, toiminnan tyyppi, prosessien monimuotoisuus ja henkilöstön pätevyys. Laadunhallinnan dokumentointiin pitää kuitenkin sisältyä ainakin seuraavat tulosteet:

- Dokumentoidut lausumat laatupolitiikasta ja laatutavoitteista
- Laatukäsikirja

- Tämän kansainvälisen standardin edellyttämät menettelyohjeet ja tallenteet
- Asiakirjat, joihin sisältyvät myös tallenteet, jotka organisaatio on prosessien vaikuttavan suunnittelun, toiminnan ja ohjauksen varmistamisen kannalta tarpeelliseksi. (SFS-EN ISO 9001, 2008, 16.)

Yrityksen tulee laatia menettelyohje, jossa määritellään kaikki tarvittavat toimenpiteet tietojen arkistointiin, tunnistamiseen, suojaamiseen, esillesaantiin, säilyttämiseen ja hävittämiseen liittyen (SFS-EN ISO 9001, 2008, 16). Tekniset asiakirjat ja suositustasoilmoitus tulee säilyttää 10 vuotta tuotteen markkinoille saattamisen jälkeen (A 9.11.2011/305).

Opinnäytetyössä käsitellään laadunvalvontajärjestelmän rakentamista SFS-EN 9001 mukaan. FPC-manuaalia ei tarvitse välttämättä tehdä edellä mainitun standardin mukaan, mutta SFS-EN 1090 + A1 mukaan sen katsotaan täyttävän laadunvalvontajärjestelmän vaatimukset (mts. 32). Laadunvalvontajärjestelmät ovat yrityskohtaisia, eikä Suomen Standardisoimisliitolla ole siihen valmista pohjaa. Sen sijaan Teknologiateollisuus, METSTA, Teräsrakenneyhdistys, Inspecta, DEKRA ja VTT ovat yhdessä tehneet runkodokumentin (liite taulukoineen noin 50 s.), joka on vapaasti käytettävissä (Kantavien teräs- ja alumiinirakenteiden CE-merkintä 2014).

Organisaatio

FPC-manuaalissa tulee esittää selvästi yrityksen organisaatiokaavio. Sitä on ylläpidettävä ja päivitettävä menetelmätason dokumentaationa, jotta tuotteen vaatimusten mukaisuuteen vaikuttavien eri toimivien henkilöiden/työtehtävien välisiä vastuita, valtuuksia ja käskyvaltasuhteita sekä varahenkilömenettelyitä kyetään järjestämään.

Vastuuasiakirjassa tulee tuoda esille erityisesti henkilöt, joita tarvitaan käynnistämään poikkeavuuksia estävät toimenpiteet tai joiden tehtävänä on toimenpiteiden käynnistäminen tilanteessa, jossa poikkeavuus on todettu tai ongelma on tunnistettu. (Kantavien teräs- ja alumiinirakenteiden CE-merkintä 2014.)

Laatujärjestelmiin paneudutaan huolella standardeissa SFS-EN ISO 9000, 9001 ja 9004. Siellä on runsaasti tietoa, suosituksia ja ohjeita organisaation laatujärjestelmän

rakentamiseen, kehittämiseen ja ylläpitoon. Siellä on myös johtamiseen, asiakaskeisyyteen ja taloudellisiin intresseihin liittyvää tietoa. ISO 9001 ja ISO 14001 standardeihin on tulossa uudistuksia alustavasti vuonna 2015, mutta organisaatioilla on aikaa siirtyä uuteen standardiin kolme vuotta (Johdon rooli korostuu ISO -standardien päivityksissä 2015).

Henkilöstö

Henkilöillä, joiden työpanos vaikuttaa vaatimuksenmukaisuuden säilymiseen, tulee olla riittävä koulutus, ammattitaito ja kokemus kyseiseen tehtävään. On mahdollista, että hyvinkin vähäpätöiseltä tuntuva ammatti, kuten esim. varastomies saattaa vaikuttaa suoraan tai välillisesti tuotevaatimusten täyttymiseen. Kuitenkin ensisijaisesti yrityksen täytyy määritellä, millaiset pätevyudet, koulutukset ja varsinkin niiden ylläpito kuhunkin tehtävään kuuluu. Määrittelyn ja niiden kirjaamisen jälkeen on helppompaa valita sopivat työntekijät, sekä huolehtia heidän ammattitaidon ja koulutuksen tasosta. Pitää myös varmistaa, että henkilöstö ymmärtää työtehtäviensä merkityksen ja tärkeyden koko kokoonpanoa ajatellen. (SFS-EN ISO 9001, 2008, 22.)

Määrittelyn jälkeen tarvittavat pätevyudet hankitaan ja merkitään laadunhallintajärjestelmään. Teknolohiateollisuuden FPC-manuaalin liitteessä mainitaan esimerkkeinä hitsauspätevyyksien lisäksi peruskoulutus, työturvallisuuskortti, tulityökortti, hitsausprosessi ja ensiaputaidot. FPC-manuaalin ylläpidosta vastaavalta henkilöltä edellytetään mm. SFS-EN 1090-1 ja SFS-EN 1090-2 tuntemisen (SFS-EN 1090 FAQ -palsta 2015). Suoritetut kurssit ja koulutus merkitään taulukkoon, josta voidaan helposti tarkistaa uusimisen tarve. Joitakin pätevyksiin liittyviä vaatimuksia käsitellään standardeissa SFS-EN ISO 3834, 10015 ja 14731.

Infrastrukturi ja välineet

”Organisaation tulee määrittää ja hankkia tuotevaatimusten täyttämiseen tarvittava infrastrukturi ja ylläpitää sitä”. Siihen kuuluvat soveltuvien osien rakennukset, työtilat, työvälineet, prosessivälineet, laitteet, ohjelmistot ja esim. työssä tarvittavat ajoneuvot. Kaikkien näiden ylläpitoon tarvitaan tukipalveluja, jotta yrityksellä on jatkossakin mahdollisuudet tuotevaatimusten täyttymiseen. (SFS-EN ISO 9001, 2008, 22.)

Tukipalvelujen saatavuus ja esim. huolto-ohjelmat vastuunjakoineen tulee myös määrittää, dokumentoida ja informoida. Koneiden käyttöön on hyvä perehdyttää ja tarvittaessa hankkia myös varamiehiä esim. sairastapausten varalle. Mikäli tuotetta valmistetaan ammattimaisesti suurena sarjana, on hyvä pitää myös koneiden ja laitteiden kuluvia osia varastossa, jotta niitä on saatavilla niiden rikkoontuessa.

Valmistuksessa käytettävät tuotteet

Valmistuksesta tulee olla kirjallinen tarkastusmenettely, jolla todennetaan tuotteissa käytetyn materiaalin olevan vaatimusten mukainen. Tuotteet pitää myös voida jäljitellä, jotta niiden oikeasta käytöstä voidaan varmistua. Tuotteiden jäljitettävyyden ja sen dokumentoinnin pitää täyttää standardin SFS-EN 1090-2 ja 1090-3 esitetyt vaatimukset. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 32.)

Toteutusluokilla EXC3 ja EXC4 on kovimmat vaatimukset jäljitettävyyteen liittyen. Siellä kaikkien aineiden ja tarvikkeiden pitää olla jäljitettävissä kaikissa vaiheissa vastaanotosta luovutukseen saakka. Mikäli toimeksiantajan toiminta kehittyisi sarjavalmisteisempaan suuntaan, tulisi yritys mahdollisesti ensin hakemaan CE-merkintää toteutusluokissa EXC1 ja EXC2, jossa vaatimukset ovat lievemmat. Kyseisille toteutusluokille riittää, että ainoastaan hankittavat tuote-erät on dokumentoitu ja liitetty tiettyyn valmistettavaan tuote-erään. (SFS-EN 1090-2, 2012, 21.)

Yleisesti rakenneterästen tulee olla standardin SFS-EN 1090-2 mukaisia. Kyseisessä standardissa taas viitataan useisiin muihin standardeihin, joissa mainitaan laatuvaatimukset eri terästuotteille ja laaduille. Standardin taulukoissa 2 - 4 mainitaan niihin liittyviä teknisiä toimitusvaatimuksia sekä mittoihin ja toleransseihin liittyviä vaatimuksia eri teräslaaduille kuten kylmämuovatulle, rakenneteräksille ja ruostumattomalle teräkselle. (Mts. 21 - 23.)

CE-merkintää haettaessa on määritettävä toteutusluokka (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 54). Sitä määriteltäessä pitää tehdä kokonaisarviointi, jossa päätetään kokoonpanon seuraamusluokaksi CC1, CC2 tai CC3. Lisäksi valitaan käyttöluokka SC1 tai SC2 sekä tuotantoluokka PC1 tai PC2. Seuraamusluokan valintaan liittyy tekijöitä, jotka liittyvät esim. rakenteen sortumisesta johtuviin inhimillisiin, taloudellisiin ja ympäristöllisiin

siin seuraamuksiin. Seuraamusluokista on tarkempaa tietoa standardissa EN 1991-1-7, jossa on eri rakennustyyppien ja käyttökohteiden mukaan jaoteltuja esimerkkejä (SFS-EN 1090-2, 2012, 102).

Käyttöluokan valinnassa normaaleja staattisia rakenteita kuten rakennuksia suunniteltaessa pärjätään yleensä SC1-luokalla. SC2 on tarkoitettu lähinnä standardin 1993 mukaisille väsytytkuormille sekä keskimääräisille ja korkeille seismisille kuormille suunnitelluille rakenteille. Tuotantoluokan valinnalla ei ole merkitystä mahdollisessa tilaajan toteutusluokassa EXC2, koska se täyttää molempien toteutusluokkien vaatimukset. Ongelmia voi tulla, mikäli haetaan toteutuseritelmän mukaista CE-merkintää EXC1-luokassa, jolloin PC1-luokan mukaisesti hitsatuissa kokoonpanoissa saa käyttää ainoastaan pienempiä lujuusluokkia kuin S355. Taulukossa 1 on havainnollistettu toteutusluokan valintaa. (SFS-EN 1090-2, 2012, 102 - 104.)

Taulukko 1. Suositusmatriisi toteutusluokan määrittämiseen (toteutusluokat lihavoitu)

Seuraamusluokat		CC1		CC2		CC3	
Käyttöluokat		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Tuotantoluokat	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3^a	EXC3^a
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3^a	EXC4
^a Toteutusluokkaa EXC4 käytetään kansallisten sääntöjen edellyttämällä tavalla erityisrakenteille tai rakenteille, joiden vaurio voi aiheuttaa äärimmäisiä seuraamuksia.							

Myös hitsausaineille on vaatimuksia. Niiden tulee olla standardin SFS-EN 13479 mukaisia. Hitsausaineiden tuotestandardit mainitaan tuotteittain ko. standardin taulukossa 5. Siellä mainitaan hitsaustuotteina esim. suojakaasut, hitsauslangat, hitsauspuikot ja täytelangat. (SFS-EN 1090-2, 2012, 24 - 25.)

Mekaanisille kiinnittimille on omat vaatimuksensa, jotka mainitaan standardissa SFS-EN 1090-2 + A1. Liittimien, kiinnittimien ja tiivisteellisten aluslaattojen tulee olla yhdenmukaiset korroosiokestävyydeltään ja pinnoitukseltaan kiinnitettävien kokoonpanojen kanssa. Mikäli asiaankuuluvat tuotestandardit eivät täyty, ainakin valmista-

jan suositukset tulee täyttää. Lisäksi standardissa on otettu kantaa niiden merkintöihin, tunnistettavuuteen ja toimitukseen. (Mts. 26.)

Jäljitettävyyteen ja aineiden tunnistamiseen liittyvien ainetodistuksien tulee olla standardin EN 10204 mukaiset. Mikäli tuotteella ei ole vaadittuja merkintöjä tai ainetodistuksia, tulee tuotetta kohdella ei-vaatimustenmukaisena tuotteena. Eri metallituotteet, joilta vaaditaan ainetodistukset, jaotellaan standardin SFS-EN 1090-2 + A1 taulukossa 1. (Mts. 21.)

Tuotteen käsittelyyn ja varastointiin liittyviä normeja on standardissa SFS-EN 1090-2 + A1. Siellä mainitaan yleisesti, että tuotetta pitää käsitellä ja varastoida valmistajan ohjeen mukaisesti. ”Rakenteelliset teräskokoonpanot tulee pakata, käsitellä ja kuljettaa turvallisella tavalla siten, että pysyviä muodonmuutoksia ei synny ja pintavaurioita syntyy mahdollisimman vähän.” Standardissa otetaan kantaa myös tuotteen korroosionestoon sekä nostoihin. (Mts. 30.)

Rakenteellisen suunnittelun prosessi

Rakenteellisen suunnittelun pitää olla asianmukaista ja perustua rakenteellisiin laskelmiin ja rakenteelliseen testaukseen, joka vastaavasti tukee tehtyjä rakenteellisia laskelmia (SFS-EN 1090-1, 2011, 22). Suunnittelu voidaan ostaa ulkopuolelta tai käyttää yrityksen omia riittävän päteviä työntekijöitä. Mikäli joudutaan hakemaan CE-merkintää, suunnittelun hankinta vaikuttaa rakennustuotteen kokoonpanoeritelmän laadintaan ja on siten ostajan ja valmistajan väliseen sopimukseen liittyvä asia (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 38).

”Valmistajan tulee määrittää rakenteellisten laskelmien tarkastuksen vastuut (kuka tekee ja kuka hyväksyy tarkastuksen, millä pätevyyksillä).” Valmistajan tulee varmistua siitä, että rakenteelliset laskelmat on tehty eurokoodien mukaan. Rakenteelliset laskelmat voidaan esim. tarkastaa ja pyytää suunnittelijalta lisäksi selvitys käytetyistä standardeista. (Kantavien teräs- ja alumiinirakenteiden CE-merkintä 2014.)

Valmistus

Yrityksen pitää suunnitella ja kehittää toimintamallit, joita tarvitaan vaatimustenmukaisten tuotteiden toteuttamiseen. Niiden toteuttamiseksi pitää määrittää seuraavat asiat soveltuvien osin:

- Tuotteen laatuvaatimukset ja laatutavoitteet
- Tuotekohtaiset tarpeet resurssien hankkimiseksi, asiakirjojen laatimiseksi ja prosessien luomiseksi
- Tuotekohtaisesti tarvittavat tuotteen hyväksymiskriteerit sekä laadun seurantaan tarvittavat toimenpiteet
- Tallenteet. (SFS-EN ISO 9001, 2008, 24.)

Edellä mainittuihin liittyy olennaisesti myös markkinatilanne, asiakkaiden tarpeet ja niiden kartoittaminen. Yrityksen pitää tehdä tuotteiden tilauksiin liittyvät katselmukset erityiset tuotevaatimukset, lait, määräykset ja asiakkaan tarpeet huomioiden. Myös viestintä, informaatio, takuut, tuotevastuut ja jatkuva tuotteen suunnittelu ja kehittäminen pitää huomioida. (SFS-EN ISO 9001, 2008, 24 - 26.)

Tuotteen geometristen ja muiden toleranssien vuoksi tuotteelle on annettu leikkaus, muotoilu ja rei'itys vaatimuksia. Standardissa SFS-EN 1090-2 + A1 on myös tuotteen kokoamiselle ja tuotteeseen tehtäville aukoille omat vaatimuksensa. Leikkaukseen liittyvät toleranssit jaotellaan toteutusluokkien mukaan. (Mts. 36 – 39.)

Tuotteita voidaan muokata joko kylmänä tai kuumennettuna. Molemmille työtavoille on standardissa SFS-EN 1090-2 + A1 omat yksityiskohtaiset ohjeensa, koska tällöin muokattavissa tuotteissa esiintyy myös erilaisia vaurioita. Yleisesti muotoilluista tuotteista sanotaan, että mikäli niissä näkyy säröjä, lamellirepeilyä tai pinnoitteen vaurioita, tulee niitä käsitellä ei-vaatimuksien mukaisina tuotteina. Muotoiluun liittyvät tekniset vaatimukset jaotellaan pääosin toteutusluokkien, lujuusluokkien ja lämpötilojen mukaan. (Mts. 33 - 35.)

Reikien tekeminen tuotteeseen voidaan tehdä esim. poraamalla, lävistyksellä, laserillä, plasmalla tai muulla polttoleikkauksella. Erikokoisille ja muotoisille rei'ille on omat

vaatimuksensa, joita täydennetään eri toteutusluokille esitetyillä vaatimuksilla. Kiinnikkeen koolle ja siten reiän välykselle on annettu omat tekniset vaatimuksensa. Reiän toleransseja tulee noudattaa, kartiokulmalle ja reikien purseille on annettu arvot, joita ei saa ylittää. Liituskappaleiden reiät tulee myös lävistää samassa suunnassa. (SFS-EN 1090-2 + A1, 2012, 36 - 38.)

Tuotteen kokoamisesta sanotaan, että kokoamisessa tulee noudattaa toleransseille esitettyjä vaatimuksia. Erilaisten metallisten materiaalien kosketuksesta aiheutuvaa sähkökemiallista korroosiota tulee välttää ja ennaltaehkäistä. Mikäli kokoonpano edellyttää useiden kiinnityksien tekemistä, tulee yhteen sopiminen varmistaa mallineilla, tarkoilla kolmiulotteisilla mittauksilla tai koeasennuksella. Niiden tarve ja ajoittaminen tulee esittää kokoonpanoeritelmässä. (SFS-EN 1090-2 + A1, 2012, 39 - 40.)

Aukkojen tarkemmista vaatimuksista sanotaan standardissa, että aukkojen sisäkulmia ei saa ylileikata sekä aukkojen reunat tulee pyöristää tiettyjen vähimmäispyöristyssätein (SFS-EN 1090-2 + A1, 2012, 38 - 39). Pyöristämällä terävät sisäkulmat saadaan tasattua rakenteelle aiheutuvaa jännityshuippua.

Valmistettavat tuotteet tulee merkitä, eivätkä merkinnät saa aiheuttaa vahinkoa rakenteelle. Mekaanisesti tehdyille merkinnöille, kuten stanssatuille on olemassa omia vaatimuksia, jotta tuotteelle ei aiheuteta vahinkoa. Ruostumattomalle teräkselle, kylmämuovatuista pinnoitetusta materiaalista tehdyille tuotteille ja yli S355 lujuusluokan tuotteille stanssattuja tai porattuja merkintöjä ei saa tehdä. Muillakin tuotteilla merkinnät pitää sijoittaa siten, että merkintätapa ei vaikuta väsytykestävyyteen. (SFS-EN ISO 9001, 2008, 30.)

Hitsaus ja hitsausohje (WPS)

”Hitsaus tulee suorittaa hyväksytyillä hitsausmenetelmillä käyttäen hitsausohjetta (WPS) asiaan kuuluvan standardin EN ISO 15607, 14555 tai 15620 osan mukaisesti”. Hitsausohjeessa pitää määrittää rakenneputkiristikoiden liitoksille aloitus- ja lopetusalueet. Ohjeessa esitetään myös menettely kohdille, joissa hitsi muuttuu pienahitsiksi päittäishitsiksi liitoksen ympärillä. (SFS-EN 1090-2 + A1, 2011, 42.)

Hitsauksen koordinointi ja sen tehtävät ja vastuut sisältyvät standardiin SFS-ISO 14731. ”Hitsaus on erityisprosessi, joka vaatii hitsaustoimintojen koordinoitua, jotta hitsaustuotanto olisi luotettavaa ja käyttö turvallista”. Lisäksi ISO 3834-1 on olennainen viiteasiakirja hitsauksen koordinoinnin ja itse hitsauksen onnistumiseksi. (SFS-EN ISO 14731, 2006, 8 - 10.)

Hitsauskoordinoijan tehtävät valitaan standardin SFS-EN ISO 3834-1 soveltuvasta osasta standardissa määrättyjen kriteerien mukaisesti. Tarvittaessa hitsauskoordinoija voi olla useampi kuin yksi, joista vain yksi toimii vastuullisena. Tällöin kunkin henkilön tehtävät ja vastuut tulee määrittää selkeästi. (SFS-EN ISO 14731, 2006, 10.)

Hitsauksen tarkastuslaajuus esitetään standardissa 1090-2 + A1, jonka mukaan kaikki hitsit tulee tarkastaa silmämääräisesti koko pituudeltaan. Jos havaitaan pintavirheitä, tulee hitsille suorittaa tunkeumaneste- tai magneettijauhetarkastus. Toteutusluokan EXC1 hitseille vaaditaan ainoastaan silmämääräinen tarkastus, ellei toisin esitetä. NDT-tarkastuksen tarkastuslaajuus esitetään tarkemmin taulukossa 2. (Mts. 82 - 83.)

Taulukko 2. Muun kuin silmämääräisen NDT-tarkastuksen laajuus EN 1090-2 + A1 mukaan.
Taulukko jatkuu seuraavalla sivulla.

Hitsin tyyppi	Konepaja- ja työmaahitsit		
	EXC2	EXC3	EXC4
Poikittaiset päittäishitsit ja osittain läpihitsatut päittäishitsit, joihin kohdistuu vetojännitys: $U \geq 0,5$ $U < 0,5$	10%	20%	100%
	0%	10%	50%
Poikittaiset päittäishitsit ja osittain läpihitsatut hitsit: Ristiliitoksissa T-liitoksissa	10%	20%	100%
	5%	10%	50%
Poikittaiset pienahitsit, joihin kohdistuu vetoa tai leikkausta: Kun $a > 12 \text{ mm}$ tai $t > 20 \text{ mm}$ Kun $a \leq 12 \text{ mm}$ tai $t \geq 20 \text{ mm}$	5%	10%	20%
	0%	5%	10%

Läpihitsatut pitkittäiset hitsit nosturin kannattajien uuman ja ylälaipan välissä:	10%	20%	100%
Muut pitkittäiset hitsit ja jäykisteiden hitsit	0%	5%	10%
<p>HUOM. 1 Kokoonpanon akselin suuntaiset hitsit katsotaan pitkittäisiksi. Kaikki muut katsotaan poikittais-hitseiksi.</p> <p>HUOM. 2 U = Hitsien hyväksikäyttöaste kvasistaattisluontoisille kuormille. $U = E_d / R_d$, missä E_d on hitsin suurin kuormavaikutus ja R_d on hitsin kestävyys murtorajatilassa.</p> <p>HUOM. 3 Suureet a ja t viittaavat pienahitsin a mittaan ja liitettävien materiaalien enimmäispituuteen.</p>			

Olennaista hitsausprosessin laadun varmistamiseksi on toimiva laatujärjestelmä ja sen noudattaminen. Laatujärjestelmässä ilmoitetaan henkilöiden pätevyydet ja suoritettut kurssit. Suomessa esim. Inspecta voi henkilösertifioida pysyviä liitoksia tekevät hitsaajat / operaattorit ja sertifioida sulahitsausta suorittavat valmistajat ISO 3834 -standardin mukaisesti. (Hitsauksen laadunvarmistus n.d.)

Kokoonpanoeritelmä (MPCS)

Valmistajan laatima kokoonpanoeritelmä sisältää kaikki tekniset tiedot, joita tarvitaan kokoonpanon ja sen kaikkien osien valmistamiseksi. Standardissa SFS-EN 1090-1 + A1 tarjotaan kyseiselle menetelmälle kaksi vaihtoehtoa. Vaihtoehtojen valinta riippuu siitä, kumpi osapuoli suorittaa rakenteellisen suunnittelun. Standardissa on lisäksi selventävä taulukko osapuolten vastuiden ymmärtämiseksi. (Mts. 38.)

Kokoonpanoeritelmä (PPCS)

Ostajan toimittaessa kokoonpanoeritelmän ostaja huolehtii kaikista kokoonpanon valmistuksessa tarvittavista teknillisistä tiedoista. Kyseisiin tietoihin kuuluvat eritelvät valmistuksessa käytettävistä tuotteista, geometriset tiedot ja työn toteuttamista varten tarpeelliset vaatimukset. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 38.)

Tuotearviointi

”Valmistajan tulee laatia menettelytavat varmistamaan, että kaikille ominaisuuksille ilmoitetut arvot ja luokat saavutetaan jatkuvasti”. Tuotearviointi tehdään niille edellä mainituille kriteereille, joilla tuotetta arvioidaan. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 38.)

Standardissa SFS-EN 1090-2 + A1 käsitellään menetelmiä, joilla tarkastuksia voidaan tehdä:

- Aistinvarainen tarkastus
- Ultraääni
- Digiradiografia
- Tunkeumanestetarkastus
- Magneettijauhetarkastus. (Mts. 83 - 84.)

EXC1-luokan hitseille riittää silmämääräinen tarkastus. Standardissa SFS-EN 1090-2 + A1 mainitaan erilaisille hitsiprofiileille EXC2, EXC3 ja EXC4 toteutusluokille %-määräiset tarkastuslaajuudet ja vähimmäispituus. Suoritettavista tarkastuksista on tarkemmin opinnäytetyön luvussa 2.4.3 (s. 28 - 29). Tarkastuslaajuuden tarkoituksena on vahvistaa, että hitsausohjeen mukaisesti kyetään valmistamaan tuotantolosuhteissa vaatimusten mukaista laatua. (Mts. 82 - 83.)

Ei-vaatimustenmukaiset tuotteet

Yrityksen pitää varmistaa, että tuote joka ei ole vaatimusten mukainen poistetaan jakelusta tai saatetaan vaatimukset täyttäväksi. Siksi yrityksen pitää laatia menettelyohje, jonka mukaan toimitaan ongelmatilanteissa. Ohjeessa määritellään vastuut, valtuudet ja tehtävät joiden mukaan toimitaan. Poikkeavaa tuotetta voidaan käsitellä eri tavoin:

- Poikkeama poistetaan
- Valtuutetulta taholta tai joissakin tapauksissa asiakkaalta hankitaan erityislupa tuotteen käyttöön, toimittamiseen tai hyväksymiseen
- Estetään alkuperäinen käyttö
- Ryhdytään toimenpiteisiin, jotka ovat tarkoituksenmukaisia vaikutuksiin nähden, joita poikkeamat aiheuttamat. (SFS-EN ISO 9001, 2008, 36.)

Jos poikkeama korjataan, tuotteen vaatimuksenmukaisuus tulee kuitenkin todentaa.

Näistä poikkeavista tuotteista tehdään dokumentaatio, jossa niiden luonne ja korjaavat toimenpiteet raportoidaan. Dokumentit tulee säilyttää valmistajan kirjallisissa menettelyissä mainittujen dokumentointivaatimusten mukaisesti. (SFS-EN ISO 9001, 2008, 36.)

Yrityksen on mahdollista tehdä listaa mahdollisesti havaittavista vioista ja luoda niille valmiit korjaavat toimenpiteet. Tällöin ohjeistuksen mukaisten valtuutettujen henkilöiden on helppo tarttua korjaaviin toimenpiteisiin eikä aiheuteta tarpeetonta tuotannon laadun heikkenemistä. Tuotteelle tehtävät riskianalyysit helpottavat myös tuotteen poikkeamien havaitsemista.

2.4.4 Tuotannon alkutarkastus ja jatkuva laadunhallinta

Alkutarkastus

Rakennettavan laatujärjestelmän tulee todistaa, että SFS EN 1090-1 + A1 mukaisesti noudatettavat toimenpiteet riittävät kyseisten standardien vaatimukset täyttämiseksi yrityksen rakentamille kantavien terästuotteiden kokoonpanoille. Alkuarviointiin liittyvien toimenpiteiden on tarkoitus tarkastaa nämä käytännöt toimiviksi. Tähän sisältyy erityisesti seuraavat tehtävät:

- Rakennettavan laatujärjestelmän tarkastaminen ja arviointi
- Toimenkuvausten ja henkilöstön pätevyysien arviointi.

Lisäksi tarkastetaan ja arvioidaan yleisesti toteutusresurssien riittävyys. Tuotannon alkutarkastuksen tekee sertifiointilaitos. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 42.)

Hitsaukseen liittyen tarkastetaan erityisesti seuraavat tehtävät:

- Resurssien, kuten tehtaan, henkilökunnan ja hitsauslaitteistojen riittävyys ja yhdenmukaisuus laatujärjestelmässä mainittujen ominaisuuksien kanssa
- Hitsaustodistukset ja niissä olevien tietojen riittävyys. Todistuksista tulee ilmetä noudatettavat standardit, toteutusluokka, hitsausprosessit, perus-

aineet, vastuullinen hitsauskoordinoija sekä muut mahdolliset huomautukset. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 42.)

Jatkuva laadunhallinta

FPC-laatukäsikirjan jatkuvaa valvontaa suoritetaan SFS EN 1090-1 + A1:n mukaan pistokokein. Pistokokeissa valvotaan geometrisiä vaatimuksia, oikeiden tuotteiden käyttöä ja laatutasoa, jonka tulee täyttää EN 1090-2 ja EN 1090-3 mukaiset vaatimukset. Mikäli haetaan CE-merkintää rakenteelliseen suunnitteluun liittyviin ominaisuuksiin, pitää lisäksi varmistua resurssien olemassaolosta ja niiden toimintakyvystä. Niihin kuuluvat mitoittamiseen liittyvät työkalut ja esim. mitoitusohjelmistot. Rakenteelliseen suunnitteluun liittyvät ominaisuudet ja niiden tarkastusmenettelyt arvioidaan vaatimustenmukaisuuden saavuttamiseksi. (SFS EN 1090-1 + A1, 2011, 44.)

Laadunvalvonnan tarkastustaajuus

Laatujärjestelmän valvontatarkastuksia pidetään, jotta voidaan varmistua vaatimustenmukaisuuden täyttymisestä tuotannon alkamisen jälkeen. Eri toteutusluokille on omat vaatimuksensa. Esimerkiksi luokissa EXC1 ja EXC2 ensimmäinen tarkastus tehdään jo vuoden päästä, mutta sen jälkeen tarkastukset pidetään kahden tai kolmen vuoden välein. Kun tarkastuksia pidetään harvemmin kuin kerran vuodessa, yrityksen pitää tehdä vuosittainen valmistajan ilmoitus. Ilmoituksessa mainitaan, ettei yhtäkään seuraavista tilanteista ilmennyt:

- Uusi tai oleellisesti muuttunut tuotantolaitos
- Hitsauskoordinoijan vaihtuminen (vastuullisen)
- Oleellisen laitteiston uusiutuminen
- Uusia hitsausprosesseja, perusmateriaalityyppejä tai hitsausohjeiden hyväksymispöytäkirjoja.

Mikäli joku tilanne edellä mainituista tapahtuu, pidetään seuraava tarkastus taas vuoden päästä ja sen jälkeen standardissa mainittujen väliaikojen mukaisesti. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 42.)

Standardin SFS-EN 1090-1 + A1 mukaan tarkastuksien jälkeen laaditaan luottamuksellinen raporttiluonnos, joka lähetetään FPC-järjestelmässä vastuulliseksi mainitulle henkilölle. Valmistajalle annetaan mahdollisuus esittää kommenttinsa raportista. Raporttiluonnoksen perusteella voidaan vielä tehdä tai suunnitella korjaavia toimenpiteitä, jotka tullaan valvomaan ja katselmoimaan seuraavassa tarkastuksessa. Valmistajalta saatavien vastineiden jälkeen laaditaan lopullinen raportti tarkastuksesta. (Mts. 46.)

2.4.5 Merkitseminen

Kun kantavan terästuotteen kokoonpanon vaatimuksenmukaisuuden kriteerit on täytetty ja ilmoitettu laitos on sen varmentanut, Euroopan talousalueella (EEA) toimivan valmistajan tai edustajan tulee laatia ja säilyttää vaatimustenmukaisuusvakuutus. **Se oikeuttaa valmistajan käyttämään ja kiinnittämään tuotteeseen CE-merkinnän.** Vakuutukset ja todistukset on käännettävä jollekin hyväksyttävälle kielelle, jota kohdemaassa voidaan käyttää ja ymmärtää. Vakuutukset ja todistukset esitetään pyydettyäessä. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 52 - 54.)

CE-merkinnän tulee olla direktiivin 93/68/EC mukainen. Merkintä tulee liittää kokoonpanoon tai sen mukana kulkevaan etikettiin, pakkaukseen tai muihin kaupallisiin asiakirjoihin. CE-merkinnän yhteydessä on ilmoitettava seuraavia tietoja:

- Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan varmentamiselimen tunnusnumero
- Valmistajan nimi tai tunnusmerkki ja rekisteröity osoite
- Merkinnän kiinnittämivuoden kaksi viimeistä numeroa
- EY:n tehtaan sisäisen laadunvalvontatodistuksen numero
- Viittaus standardiin SFS-EN 1090-1 + A1
- Kokoonpanojen kuvaus; yleisnimi, materiaalit, mitat ja suunniteltu käytötarkoitus
- Tiedot standardin taulukossa ZA.1 olevista olennaisista ominaisuuksista, jotka on lueteltu kyseeseen tulevassa kohdassa ZA.3.2, ZA.3.3 tai ZA.3.4
- NPD -merkintä, kun tiettyä ominaisuutta ei ole määritetty


- Kokoonpanon toteutusluokka viitaten joko standardiin EN 1090-2 tai EN 1090-3
- Viittaus kokoonpanoeritelämään.

”Kaikki ne tiedot, joita tarvitaan kokoonpanon rakenteellisten ominaisuuksien määrittämiseen kokoonpanon käyttömaan suunnittelusäännösten mukaisesti, tulee ilmoittaa” (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 54). Ominaisuudet löytyvät mainitun standardin taulukoista ZA.1 ja ZA.3.1. Ominaisuudet liittyvät geometrisiin mittoihin, hitsattavuuteen, murtumissitkeyteen, palokäyttäytymiseen, vaarallisten aineiden päästöihin, radioaktiiviseen säteilyyn, säilyvyyteen, toteutusluokkaan ja viittauksiin kokoonpanoeritelmästä. Samoja ominaisuuksia tarkastellaan lähemmin opinnäytetyön luvussa 2.3.1 / näytteenotto, arviointi ja vaatimuksenmukaisuuden kriteerit.

Rakenteellisia ominaisuuksia voidaan ilmoittaa tietyissä AVCP -luokissa, jolloin niiden ominaisuudet ilmoitetaan CE-merkinnässä. Näin voi käydä, kun kokoonpanon on suunnitellut joku muu kuin valmistaja. Siinä tapauksessa valmistajan tulee tehdä yksin tai yhdessä valmistajan kanssa kokoonpanoeritelmä, jossa yksilöidään valmistusta koskevat vaatimukset. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 62.)

Jos ilmoitettavat kokoonpanon lujuusarvot perustuvat ostajan tilaukseen, täytyy CE-merkintään lisätä viittaukset mitoituslaskelmista. Lisäksi ilmoitetaan rakenteellisia ominaisuuksia, kuten kantavuus, väsymislujuus, palonkestävyys, suunnitteluselosteet ja viittaukset standardeihin sekä kokoonpanoeritelämään. Kokoonpanon tunnistettavuus ja jäljittäminen onnistuu, kun CE-merkinnässä on sitä yksilöivä tunnus. (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 66.)

Fyysinen CE-merkintä voidaan liittää tuotteeseen eri tavoin. Tarkempia tapoja käsitellään Euroopan unionin rakennustuoteasetuksessa CPR 305/2011. Asetuksessa sanotaan, että merkintä on kiinnitettävä tuotteeseen tai etikettiin näkyvästi ja pysyvästi. Lisäksi se tulee olla helposti luettavissa. Merkintä pitää olla asianmukaisesti laitettuna ennen tuotteen markkinoille saattamista. Kuviossa 3 on esimerkki CE-merkinnästä. (A 9.11.2011/305.)

 01234	<p><i>CE-vaatimustenmukaisuusmerkintä, joka muodostuu direktiivin 93/68/ETY mukaisesta "CE"-merkistä.</i></p> <p><i>Ilmoitetun laitoksen tunnusnumero</i></p>
AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050 A1> 11 <A1 01234-CPD-00234	<p><i>Valmistajan nimi tai tunnusmerkki ja rekisteröity osoite</i> <i>Merkinnän kiinnittämivuoden kaksi viimeistä numeroa</i></p>
A1> EN 1090-1:2009+A1:2011 <A1 Teräksinen kattoristikko Berliinin uuteen kirjastoon – M 201 Geometristen arvojen toleranssit: EN 1090-2. Hitsattavuus: Standardin EN 10025-2 mukainen teräs S235J0. Murtumissitkeys: 27 Joulea lämpötilassa 0 °C. Palokäyttäytyminen: Materiaali luokiteltu luokkaan A1. Kadmiumin päästöt: NPD. Radioaktiivinen säteily: NPD. Säilyvyys: Pinnan esikäsittely standardin EN 1090-2 mukaisesti, esikäsittelyaste P3. Pinta on maalattu standardin EN ISO 12944 mukaisesti, katso kokoon- panoeritmästä yksityiskohdat. <u>Rakenteelliset ominaisuudet:</u> Kantavuus: Mitoitus standardin EN 1993-1 mukaan, katso liittyvä suunnitteluseloste ja mitoituslaskelmat. Käytetty Saksan NDP-arvoja. Viite: DC 102/3. A1> <u>Muodonmuutos käyttörajatilassa:</u> NPD. <A1 <u>Väsymislujuus:</u> NPD. <u>Palonkestävyys:</u> Laskettu arvo: R 30, katso DC 102/3. <u>Valmistus:</u> Kokoonpanoeritmän CS-0016/2006 ja standardin EN 1090-2 mukaisesti, EXC3.	<p><i>Todistuksen numero</i></p>
	<p><i>Eurooppalaisen standardin tunnus</i> <i>Tuotteen kuvaus</i> <i>ja</i> <i>tiedot sen määräyksissä vaadittavista ominaisuuksista</i></p>

Kuvio 3. Esimerkki AVCP 2+ luokan CE-merkinnästä (SFS-EN 1090-1 + A1, 2011, 66)

3 TUTKIMUKSEN TULOKSET

3.1 Rakennusvalvonnan rooli

Tutkimuksen syventämiseksi pyydettiin eri kaupunkien rakennusviranomaisilta sähköpostitse vastauksia muutamiin kysymykseen. Kysymykset koskivat pääsääntöisesti CE-merkinnän tarpeellisuutta anonyymien tilaajan tapauksessa sekä mielipiteitä tulkinvaraisiin asetuksiin. Vastauksia pyydettiin seuraaviin kysymyksiin **syksyllä 2014**:

- 1) Vaaditaanko CE-merkintää yksittäiselle kantavalle terästuotteelle, kun tuotekoonpano hitsataan omassa yrityksessä, sekä kiinnitetään oman työvoiman turvin kohteessa? Yrityksessä työskentelee 100 – 150 henkilöä, tuotteita valmistetaan yksilöllisesti kansallisten määräysten mukaisesti.

Vastaukset: Kyllä 1, ei 2 ja en tiedä 1

- 2) Yritys hitsaa pilarin ja palkin kantavaan rakenteeseen työmaalla.

Vastaukset: Kyllä 1, ei 2 ja en tiedä 1

- 3) Samainen yritys saa neljän uudiskerrostalon urakan, johon asennetaan 30 samanlaista teräspalkkia sekä 45 samanlaista pilaria. Tarvitaanko CE-merkintää?

Vastaukset: Kyllä 3, ei 0 ja en tiedä 1

- 4) Onko ollut epäselvyyksiä rakennustuoteasetuksen EU n:o 305/2011 tulkintaan?

Vastaukset: Kyllä 2, ei 1 ja en tiedä 1

- 5) Miten 1.7.2014 astuneisiin kantavien teräsrakenteiden muuttuneisiin määräyksiin on valmistauduttu viranomaisten puolesta?

Vastaukset: Kahdessa kaupungissa oli käyty yksittäisellä kurssilla ja yhdessä kaupungissa oltiin rohkeasti oma-aloitteisuuden varassa. Yhden vastauksen mukaan rakennelaskelmia ei tarkisteta rakennusvalvonnassa ja CE-merkintöjen osalta vastuu on siirretty työmaiden vastaaville mestareille. Kyseisessä kaupungissa ei toisaalta liiem-

min ollut vielä tullut kiinnitettyä huomiota koko asiaan. Viimeinen vastaus on sikäli mielenkiintoinen, että Teräsrakenneyhdistyksen SFS-EN 1090 -tulkintoja antavan FAQ –palstan mukaan rakennusvalvonta ottaa kantaa asiaan, mutta siihen tuli vastaus vasta 25.2.2015 päivätyssä revisiossa: **CE-merkinnän käyttöä ja vaatimustenmukaisuutta seuraavat rakennusvalvonta ja markkinavalvonta** (SFS-EN 1090 FAQ –palsta 2015).

Kyselylomake esitetään kokonaisuudessaan liitteessä 5. Sähköpostitse tehtävän kyselyn vastausprosentti jäi matalaksi, vaikka ajatus oli hyvä ison otannan saamiseksi. Vastauksia tuli ainoastaan neljä kappaletta, joista kävi kuitenkin ilmi muutoksen aiheuttama epätietoisuus. Kyselyssä luvattiin vastaajille, että kaupunkien nimiä ei julkisteta.

CE-merkintöihin liittyvään kyselyyn ei käytetty enempää aikaa, koska laatujärjestelmän kehittäminen muodostui opinnäytetyön tärkeimmäksi tehtäväksi. Toisaalta kyselyn lisäksi olisi kannattanut tehdä haastattelu keväällä 2015, jolloin aikaa muutoksen voimaan astumisesta olisi kulunut enemmän ja siten tietoa olisi ollut tarjolla paremmin.

3.2 Ohjeistus tilaajalle

3.2.1 Yleistä

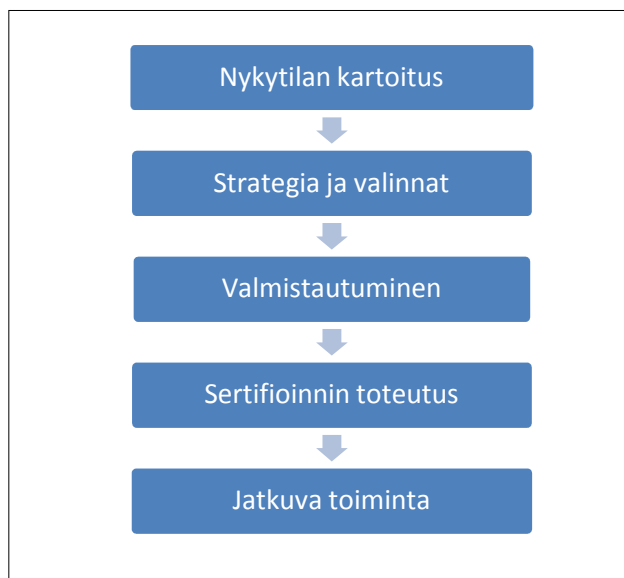
Opinnäytetyön tilaaja kehittää kokoonpanolleen laatujärjestelmää laadun varmentamiseksi ja tulevaisuutta varten. Näin toimimalla toimeksiantaja on tarvittaessa myös valmiimpi CE-merkintää varten. Tässä opinnäytetyössä esille tulleista vaatimuksista laadittiin tiivis esiselvityksen muistilista (ks. liite 3) perustiedoista, joita tarvitaan laatujärjestelmän rakentamisessa. Lisäksi liitteessä 4 esitetään toimenpidesuosituksen laatujärjestelmän ja / tai vaatimuksenmukaisuuden esittämiseksi. Liitteessä 6 on yrityksen asiakkaille suunnattu mainos / esite laatujärjestelmästä, jota voidaan käyttää sellaisenaan tai kehittää omiin tarpeisiin.

Tarkastuslistasta (ks. liite 3) yritettiin tehdä tarkoituksella hyvin selkeä ja tiivis. Opin- näytetyö on julkinen, joten tietoa voidaan käyttää hyväksi muissakin yrityksissä. Var- sinaisessa opinnäytetyössä sekä teknologiateollisuuden julkaisemassa FPC-pohjassa on tarkempaa tietoa vaatimuksista sekä standardien yksilöinneistä. Lähtökohtaisesti yritykset joutuvat hankkimaan tarvittavat standardit, jolloin tieto on aina saatavilla ja lähdeviitteiden avulla löydettävissä.

3.2.2 Käytännön aloitustoimet ja prosessin eteneminen

Prosessiin kuluva aika

Vaatimustenmukaisuuden täyttämiseen käytettävä aika riippuu yrityksen lähtökoh- dista. Mikäli laatujärjestelmää on kehitetty ja ylläpidetty ammattimaisesti, valmistau- tumiseen käytettävä aika voi olla lyhytkin. Kaikki yritykset joutuvat kuitenkin käy- mään samat vaiheet läpi, jotka esitetään kuviossa 4.



Kuvio 4 Laatujärjestelmän kehittämisprosessin eteneminen

Nykytilan kartoitus

Vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi yrityksen tulee aluksi tehdä tarpeelliset alkuselvitykset omasta toiminnastaan, joiden jälkeen yrityksellä on annettavissa poh- jatieto sertifiointilaitoksen edustajalle. Alkuselvitykset sisältävät käytännön tietoja, joita tarvitaan CE-merkinnän tarpeen edellytysten ja sitten tarvittaessa vaatimuk-

senmukaisuuden osoittamiseen oikeassa vaatimuksenmukaisuuden osoittamisjärjestelmässä.

Hyvin tehty esiselvitys ja itsearviointi auttaa nopeaan puutteiden havaitsemiseen sekä antaa hyvät lähtökohdat vaatimusten täyttämiseksi. Seuraavassa on joitain aloitustietoja:

- Yrityksen yleistiedot, nimi, osoite, toiminta-ala, yhteystiedot, y-tunnus
- Kuvaus toiminnasta, kuvaus haettavasta CE-merkinnästä, toteutusluokka, käyttöluokka, seuraamusluokka
- Henkilöstö / organisaatio, määrä, yhteystiedot, pätevyudet ja niiden voimassaolo, työtehtävät, vastuut
- Tilat / laitteet, huoltokirjat, ohjeet, pohjakuvat, paloalueet
- Työturvallisuus, puitteet, työkalut / välineet, vastuut, huollot, huoltokirjat, ohjeet
- Materiaalit, sopimukset, tilaukset, tuoteperheet
- Muut yrityksen laatusuunnitelmat, esim. eri toiminta-alalta
- Varastointi, tavat, paikat eri aineille
- Varasuunnitelmat, poikkeamat, sairastumiset, puutteet / inventaariot
- Riskianalyysit, esim. työturvallisuus, matriisit, mahdollisten aikaisempien reklamaatioiden uudelleen käsittely
- Laadunvalvonnan nykytila, tarkastusmenetelmät.

Strategia ja valinnat

Yrityksen tulee suunnitella tulevaisuuden strategia, menetellä valitsemansa strategian mukaan ja tunnistaa tuotestandardit ja niihin liittyvät viitestandardit. Tarkastetaan muiden säännösten ja toteutusluokkien tuomat vaatimukset. Määritellään vaadittava dokumentaatio. (Kantavien teräs- ja alumiinirakenteiden CE-merkintä 2014.)

Tarvittaessa voidaan jo pyytää menettelyohjeita sertifiointilaitokselta. Ulkopuolinen tarkastaja määrittää lopullisen yrityksen strategian mukaisen AVCP -luokan, sekä määrittää tarpeelliset lisätoimet kuten puutteet pätevyyksissä tai koulutuksessa. Auditointien jälkeen yritys voi jo täyttää ja kehittää FPC-manuaalia oman yrityksen kokoonpanon tarpeisiin ja vaatimuksiin.

Vaatimustenmukaisuuteen valmistautuminen

Määritellään tuotantolinjan prosessikuvaukset, pätevyudet, vastuut, resurssit ja tehdään jo valmisteltu FPC-manuaali valmiiksi. Tehdään myös tarvittavat testaukset, joita aiottu AVCP -luokka vaatii. (Kantavien teräs- ja alumiinirakenteiden CE-merkintä 2014.)

Sertifioinnin toteutus

Toteutusvaiheessa tarkastuslaitos suorittaa tarkastukset ja tyyppitestaukset sekä valmistaja suorittaa mahdolliset koulutukset ja pätevyudet valmiiksi. Tässä vaiheessa täytetään myös standardien mukaiset suoritustasoilmoitukset, joissa ilmoitetaan tuotannon ominaisuudet ja tiedot. Hyväksytyjen tarkastusten jälkeen sertifiointilaitos myöntää todistuksen, jonka jälkeen valmistaja saa käyttää ja kiinnittää CE-merkinnän. Liitteessä 2 on esimerkki CE-merkintään oikeuttavasta todistuksesta. (Kantavien teräs- ja alumiinirakenteiden CE-merkintä 2014.)

Kesäkuussa 2014 julkaistiin muutos Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseen 305/2011, jossa yksinkertaistettiin ja toisaalta tarkennettiin suoritustasoilmoituksen sisältöä (A 21.2.2014/574). Muitakin muutoksia, tarkennuksia ja tulkintoja tulee vaiheittain, joten yrityksen pitää muistaa päivittää asioita FPC-manuaaliin sertifiointin jälkeen.

Jatkuva toiminta / suoritustaso

Valvotaan standardien vaatimusten toteutumista, raportoidaan ja huolehditaan dokumentaation säilymisestä (Kantavien teräs- ja alumiinirakenteiden CE-merkintä.)

Kokoonpanon valmistuksessa menetellään sertifiointilaitoksen, standardien ja **hyväksytysti tarkastetun laatu järjestelmän eli FPC-manuaalin mukaisesti.**

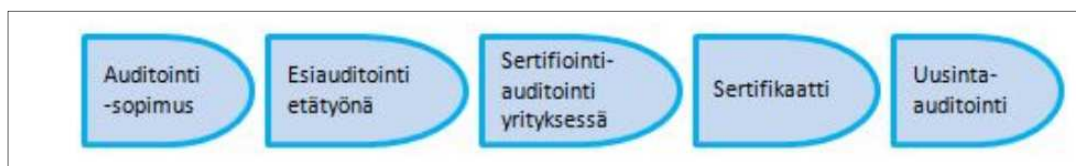
Organisaation tulisi suunnitella ja toteuttaa seuranta-, mittaus-, analysointi- ja parantamisprosessit, joita tarvitaan:

- Osoittamaan tuotteen vaatimustenmukaisuus
- Varmistamaan laadunhallintajärjestelmän vaatimustenmukaisuus
- Parantamaan jatkuvasti laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuutta.

(SFS-EN ISO 9001, 2008, 34.)

Seuranta ja mittaus tehdäkseen yrityksen tulisi seurata asiakastyytyväisyyttä, järjestää sisäisiä auditointeja sekä määrittää tuotteiden ja prosessien seurantaan sekä mittaukseen liittyvät toimet. Sisäiset auditoinnit pidetään tarvittavin määrääjoin ja niiden dokumentit tallennetaan FPC-järjestelmän mukaisesti. Pienissä yrityksissä voi olla hankalaa suorittaa objektiivista sisäistä auditointia. Opastusta auditoinneista löytyy standardista SFS-EN ISO 19011. (SFS-EN ISO 9001, 2008, 34.)

Yrityksen tarpeista riippuen voidaan tarvita myös ulkopuolisia auditointeja. Tilanne tulee eteen, kun tarvitaan erilaisia sertifiointeja tai vastaavuustodistuksia. Ulkopuolisen auditoijan tulee olla oikeutettu myöntämään haettavia todistuksia kuten esimerkiksi laatujohtamisjärjestelmäsertifikaattia. Auditoinnin periaatteet esitetään kuviossa 5.



Kuvio 5. Ulkoisen auditoinnin periaate (Auditointi- ja sertifiointipalvelut n.d.)

3.2.3 Sertifiointilaitokset

Suomessa CE-merkintöjä standardien mukaan suunnitelluille kantaville terästuotteille *myöntävät* Inspecta Sertifiointi Oy sekä VTT Expert Services Oy (ilmoitetut laitokset rakennustuoteasetuksen soveltamisalalla 2013). Molemmilla laitoksilla on toimistot Jyväskylässä, joten tarvittaessa kannattaa suorittaa sertifiointilaitoksen kilpailutus / valinta. Saattaa olla, että yrityksillä on edelleen ruuhkaa myöhässä olevien hakemusten vuoksi.

Lisäksi on yrityksiä, jotka tarjoavat palveluitaan CE-merkintään internetissä. Porvoolainen yritys sertifiointi.com tarjoaa TÜV Nord teräsrakenteiden EN 1090 sertifiointipalvelut. Parhaimmillaan CE-merkinnän voisi yrityksen mainonnan mukaan saada jopa kolmessa viikossa. (Teräsrakenteiden CE-merkintä n.d.)

4 POHDINTAA

Opinnäytetyössä keskityttiin aluksi tuotannon laatu järjestelmän kehittämiseen CE-merkinnän saamiseksi. Tutkimuksesta muodostui kantavien teräsrakenteiden laadunvarmistuksen selvitys, jonka seurauksena voidaan tarvittaessa jatkaa prosessia CE-merkinnän saamiseksi. CE-merkinnän tarve riippuu monesta tekijästä ja siten valmistettavasta tuotteesta ja tuotantomääristä. Näin ollen CE-merkinnän tarpeesta tulevaisuudessa ei voi olla täyttä varmuutta. Tutkimus tarjoaa hyötyä myös monelle pienyritykselle, jotka rakentavat laatu järjestelmänsä ilman ulkopuolista tarkastuselintä ja tarvetta CE-merkintään.

Tutkimusta voitaneen pitää siis jonkinlaisena tiivistelmänä laatu järjestelmän kehittämisestä erilaisiin tarpeisiin, eikä sitä tarvitse käyttää hyödyksi ainoastaan CE-merkintään liittyen. Sitä voidaan käyttää osittain sellaisenaan sekä osittain omiin käyttötarkoituksiin soveltaen. ISO 9000, 9001 sekä 9004 ovat Euroopan alueen laadunvarmistusstandardeja, joten niitä käytetään laajalti eri maissa yrityksen toimialueesta riippumatta.

Opinnäytetyötä tehdessä olen lukenut ISO 9000, 9001 sekä 9004 standardit, joissa kehitetään laadullisia vaatimuksia ja yrityksen toimimisen edellytyksiä taloudelliset, turvalliset ja eri osapuolien näkökohdat huomioiden. Tietoa on tarjolla yllättävän laajalti, joten olen oppinut etsimään tietoa sekä hahmottamaan niiden kokonaisuuksia. Opinnäytetyön tekemisestä on varmasti hyötyä myös tulevassa työssäni.

Vaikka CE-merkinnän tarpeellisuuteen ei ole täysin tyhjentävää vastausta, standardien lukeminen ja niiden tunteminen on tuonut uskoa normien hyötyihin ja siten jopa *uskallusta* niiden lukemiseen. Standardien luomiseen on otettu huomioon Euroopan alueen tarpeet monipuolisesti, joten pienien sanamuotojen tulkitsemiseen pitää antaa jäsenvaltioille aikaa. Laatu järjestelmän kehittäminen on varmasti hyväksi yrityksille, eikä siihen pitäisi suhtautua negatiivisesti. Jokainen eteenpäin pyrkivä ja yrityksensä menestykseen uskova yritys voisi kehittää tai tarkistaa laatu järjestelmänsä riittävyyden ihan omaehtoisesti, vaikka siihen ei mikään määräys pakottaisi.

Normien ja standardien käyttöön liittyy paljon myös mm. byrokratiaa, pätevyyskiä, pätevyyksien toteajia, pätevyyksien myöntäjiä, tarkastajien kouluttajia ja sertifiointilaitoksia. Sitä kaikkea ohjaavat Euroopan unionin normit, määräykset, vaatimukset ja ohjeistukset kansallisine tulkintoineen. Se on edelleenkin monelle iso pala purtavaksi ja siten aikaa vievä projekti.

Laatujärjestelmän kehittämisestä voi olla hyötyä yritykselle esimerkiksi kilpailukyvyn parantumisena. Sen avulla jopa yrityksen talous voidaan saada parempaan kuntoon, jolloin vapautuu resursseja muun toiminnan kehittämiseen tai ylläpitoon. Laatujärjestelmän kehittäminen on siis yrityksen sijoitus tulevaisuuteen.

LÄHTEET

A 9.11.2011/305. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus n:o 305/2011, rakennustuotteiden kaupan pitämistä koskevien ehtojen yhdenmukaistamisesta ja neuvoston direktiivin 89/106/ETY kumoamisesta. Viitattu 4.5.2015.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2011:088:FULL&from=FI>

A 21.2.2014/574. Euroopan komission delegoitu asetus, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 305/2011 muuttamisesta liitteessä III olevan, rakennustuotteiden suoritustasoilmoitusta laadittaessa käytettävän mallin osalta. Viitattu 6.5.2014.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0574&from=EN>

Auditointi- ja sertifiointipalvelut. N.d. KH-FIN -yhtiöt verkkosivusto. Sotkamo. Yrityksien ja organisaatioiden koulutus- ja konsultointipalveluihin erikoistunut talo. Viitattu 15.9.2014.

<http://www.pkylaatu.fi/auditointi>

CE-merkintä 2013. Ympäristöministeriön verkkosivut. Viitattu 22.4.2015.

http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuoteyvaksynta/CEmerkinta

CE-merkintä, poikkeukset. N.d. hEN Helpdesk verkkosivut. Rakennustuotteiden harmonisoituja tuotestandardeja koskeva sivusto, Suomen Standardisoi- misliitto SFS ja SFS:n rakennussektorin standardisoinnin toimialayhteisöjen laatima. Viitattu 13.9.2014.

<http://www.henhelpdesk.fi/www/fi/ce-merkinta/index.php>

CE-merkintä ja rakentamismääräykset. N.d. hEN Helpdesk verkkosivut. Rakennustuotteiden harmonisoituja tuotestandardeja koskeva sivusto, Suomen Standardisoi- misliitto SFS ja SFS:n rakennussektorin standardisoinnin toimialayhteisöjen laatima. Viitattu 13.9.2014.

<http://www.henhelpdesk.fi/www/fi/ce-merkinta/index.php>

CE-merkintään vaadittavat toimenpiteet ja asiakirjat. 2014. Tukesin verkkosivusto. Päivätty 10.6.2014. Viitattu 4.5.2015.

<http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Rakennustuotteet1/Rakennustuotteet/CE-merkinta/Toimenpiteet-ja-asiakirjat/>

D 21.12.1988/106. Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiivi, rakennusalan tuotteita koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä. Viitattu 21.4.2015.

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:31989L0106&from=EN>

Hitsauksen laadunvarmistus. N.d. Inspectan verkkosivusto. Viitattu 4.5.2015.

<http://www.inspecta.com/fi/Palvelut/Sertifiointi/Jarjestelmasertifiointi/Hitsauksen-laadunvarmistus-ISO-3834/>

Hyvän rakentaja – VRP Rakennuspalvelut OY. N.d. VRP Rakennuspalvelut OY verkkosivut, avainluvut. Viitattu 1.8.2014. <http://www.vrp.fi/yritys>

Johdon rooli korostuu ISO -standardien päivityksissä. 2015. Uutiset ja artikkelit, artikkeli Inspectan verkkosivuilla. 22.4.2015. Viitattu 4.5.2015.
<http://www.inspecta.com/fi/Ajankohtaista/Uutiset-ja-artikkelit/20141/Suomi/Johdon-rooli-korostuu-ISO-standardien-paivityksissa/>

Kantavien teräs- ja alumiinirakenteiden CE-merkintä. 2014. METSTAn verkkosivusto. Aineistopaketti. http://www.metsta.fi/terasrakenteet_ce-merkinta.php

Martinkauppi, 2011. Ympäristöministeriö, Rakennustuoteasetus CPR. Puista bisnestä seminaarin materiaali. 1.2.2011.
<http://ylivieska.centria.fi/rdwood/puistabisnesta.htm>

Pesonen, P. 1994. Suomen EU-kansanäänestys 1994. Raportti äänestäjien kannanotoista. Eurooppa-tiedotus 2002. Viitattu 15.6.2014. www.pohjois-pohjanmaa.fi/file.php?3390

S 6.5.2003/361. Euroopan yhteisöjen komission suositus, mikroyritysten sekä pienten ja keski suurten yritysten määritelmästä. Viitattu 4.5.2015.
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003H0361&from=FI>

SFS-EN 1090 FAQ -palsta (usein kysytyt kysymykset). Teräsrakenneyhdistys ry. 2015, Helsinki. Viitattu 1.3.2015.
http://www.terasrakenneyhdistys.fi/fin/t_k_ ja_ jaostot/kaynnissa_olevat_projektit/sfs-en_1090_faq-palsta/

Sertifikaattihaku. N.d. Inspectan verkkosivut. Tuotteiden varmentamiseen liittyvät sertifikaatit. Viitattu 1.7.2014 ja 22.4.2015.
http://www.inspecta.com/fi/Palvelut/Sertifointi/Sertifikaattihaku/tuotteiden_varmentaminen/

Sertifikaattien hakukone. N.d. VTT Expert services Oy, VTTn verkkosivut. Viitattu 1.7.2014 ja 22.4.2015.
<http://www.vtt-todistus.fi/search?mode=list&certificateid=22&certificatesubtypeid=273&searchclass=8&pagesize=10&page=1>

SFS-EN 1090-1 + A1. 2011. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
<http://sales.sfs.fi/sfs/servlets/ProductServlet?action=quicksearch&info=1090-1>

SFS-EN 1090-2 + A1. 2012. Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS. <http://sales.sfs.fi>

SFS-EN ISO 9001. 2008. Laadunhallintajärjestelmät. Viitattu 15.9.2014. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS. <http://sales.sfs.fi>

SFS-EN ISO 14731. 2006. Hitsauksen koordinointi. Tehtävät ja vastuut. Viitattu 16.9.2014. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

<http://sales.sfs.fi/sfs/servlets/ProductServlet?action=quicksearch&info=ISO+14731>

Teräskokoonpanojen CE-merkintä. N.d. Pdf –julkaisu, 16 s. Julkaisijat Teknologiaolisuus, Teräsrakenneyhdistys ry ja Metsta ry. Viitattu 22.4.2015.

www.metsta.fi/julkaisut/esitteet/teraskokoonpanot.pdf

Teräsrakenteet ja CE-merkintä. 2014. Videotallenne Teräsrakenteet ja CE-merkintä eli SFS-EN 1090. Metstan verkkosivut. Viitattu 5.5.2015.

http://www.metsta.fi/?we_objectID=20086

Teräsrakenteiden CE-merkintä. N.d. Sertifiointi.com yrityksen verkkosivusto. Viitattu 1.9.2014. <http://sertifiointi.com/terasrakenteiden-ce-merkinta-blogi/>

Ilmoitetut laitokset rakennustuoteasetuksen soveltamisalalla. 2013. Ympäristöministeriö, verkkosivusto. CE-merkintä, pdf-tiedosto. päivätty 26.1.2015. Viitattu 23.4.2015. [http://www.ym.fi/fi-](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuoteyvaksynta/CEmerkinta)

[FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuoteyvaksynta/CEmerkinta](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuoteyvaksynta/CEmerkinta)

[FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuoteyvaksynta/CEmerkinta](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuoteyvaksynta/CEmerkinta)

LIITTEET

Liite 1. Suoritustasoilmoitus

28.5.2014

FI

Euroopan unionin virallinen lehti

L 159/43

LIITE

"LIITE III

SUORITUSTASOILMOITUS

Nro

1. Tuotetyypin yksilöllinen tunnistus:
2. Aiottu käyttötarkoitus (aiotut käyttötarkoitukset):
.....
3. Valmistaja:
.....
4. Valtuutettu edustaja:
.....
5. Suoritustason pysyvyyden arvioinnissa ja varmentamisessa käytetty järjestelmä/käytetyt järjestelmät:
- 6 a. Yhdenmukaistettu standardi:
.....
Ilmoitettu laitos/ilmoitetut laitokset:
.....
- 6 b. Eurooppalainen arviointiasiakirja:
.....
Eurooppalainen tekninen arviointi:
.....
Teknisestä arvioinnista vastaava laitos:
Ilmoitettu laitos/ilmoitetut laitokset:
7. Ilmoitettu suoritustaso/ilmoitetut suoritustasot:
.....
8. Asianmukainen tekninen asiakirja ja/tai tekninen erityisasiakirja:
.....

Edellä yksilöidyn tuotteen suoritustaso on ilmoitettujen suoritustasojen joukon mukainen. Tämä suoritustasoilmoitus on asetuksen (EU) N:o 305/2011 mukaisesti annettu edellä ilmoitetun valmistajan yksinomaisella vastuulla.

Valmistajan puolesta allekirjoittanut:

[Nimi]

[Paikka] [Aika]

[Allekirjoitus]

Liite 2. Laadunvalvonnan vaatimustenmukaisuustodistus



**TUOTANNON SISÄISEN LAADUNVALVONNAN
VAATIMUSTENMUKAISUUSTODISTUS**

Inspecta

Todistuksen numero:

Euroopan parlamentin ja neuvoston 9. maaliskuuta 2011 antaman asetuksen (EU) N:o 305/2011 (eurooppalainen rakennustuoteasetus, CPR) mukaisesti tämä todistus annetaan seuraavalle rakennustuotteelle

Rakenteelliset hitsatut teräskokoonpanot ja tuotejärjestelmät

Toteutusluokat EXC1, EXC2 ja EXC3
Ominaisuuksien ilmoittaminen: ZA.3.4 (Menetelmä 3a)
Vastuullinen hitsauskoordinoija:

Tuotteen on valmistanut

Yrityksen nimi

ja sen valmistuspaikka on Eno

Tällä todistuksella vahvistetaan, että kaikki suoritustason pysyvyyden arviointiin ja varmentamiseen liittyvät ehdot, jotka on esitetty seuraavan standardin liitteessä ZA

EN 1090-1:2009+A1:2011

on täytetty järjestelmän 2+ mukaisesti ja että
tuotannon sisäinen laadunvalvonta täyttää kaikki yllämainittu vaatimukset.

Tämä todistus on myönnetty ensimmäisen kerran **2014-07-04** ja on voimassa niin kauan kuin edellä mainitussa yhdenmukaistetussa standardissa asetettuja ilmoitettuja suoritustasoja, ehtoja tai tuotannon sisäistä laadunvalvontaa ei ole muutettu eikä tuotetta tai tuotannon valmistusolosuhteita ei ole oleellisesti muutettu. Tämän todistuksen voimassaolon voi tarkistaa osoitteesta www.inspecta.fi.

Inspecta Sertifiointi Oy, ilmoitettu laitos n:o 0416, on myöntänyt tämän todistuksen 2014-07-04

Allekirjoitus

Nimenselvennys:



Inspecta Sertifiointi Oy
P.O. Box 1000, Sörmästenkatu 2
FI-00581 Helsinki, Finland
Tel. +358 10 521 600

Group headquarters: Inspecta Group Oy, Helsinki, Finland

TRUST & QUALITY www.inspecta.com

Liite 4. Toimenpidesuositukset laatujärjestelmän kehittämiseksi

- Esiselvitykset (liite 3)
- FPC-manuaalin täyttäminen
 - Määritellään myös määräajoin tehtävät tarkastukset ja tehtävät
 - Määritellään myös määräajoin tehtävä asetusten ja niiden tulkintojen päivitys. Luodaan siihen tarkoitukseen soveltuva oma linkkikirjasto.
 - Muodostetaan toimintamalli osto ja myyntitilauksien tekoon. Kaikki tilaukset tehdään kirjallisena molempien osapuolien hyväksymänä. Dokumentit taltioidaan FPC-manuaalin mukaisesti. Laaditaan FPC-manuaaliin liittyvä tarkastuslista työtilauksiin ja luovutuksiin (toteutusluokat, materiaalit, noudatettavat normit jne.)
 - Uuden työntekijän perehdytykseen liitetään FPC-manuaalin käyttö
 - Hitsaussuunnitelman päivittäminen tai esivalmistetun tarkastuslistan luominen
- Kurssien päivitys liittyen CE-merkintöihin ja teräsrakenteiden valmistamiseen liittyviin standardeihin
- Vähintään seuraavien standardien tai asetusten hankkiminen kirjallisena
 - SFS-EN 1090-1+A1
 - SFS-EN 1090-2+A1
 - SFS-EN 1991 ja 1993
 - SFS-EN ISO 9000, 9001, ja 9004
 - SFS-EN 3834 osat 1,2,3,5
 - SFS-EN ISO 14731
 - (EU) N:o 305/2011
 - (EU) N:o 574/2014
- Suunnitelmallinen FPC-manuaalin käyttö ja dokumentointi
- Kehitetään toimintaa vastaamaan CE-merkinnöiltä vaadittavaa tasoa.
 - Laatusuunnitelman sertifiointi
 - Tarkastusrutiinien kehittäminen, ”itselle luovutus”
- Dokumentaation varmistamisen. Lisäksi yleistietojen, FPC-manuaalin, tilausten yms. kerääminen ”yksiin kansiin”.

Liite 5. Kyselykaavake

KYSELYKAAVAKE / OPINNÄYTETYÖ 25.9.2014

Tero Laaksonen

TRA 11S1

g3207@student.jamk.fi

jamk.fi

Vastaajan tiedot

Nimi	Matti Meikäläinen
Ammattinimike / työtehtävä	Lupainsinööri
Kaupunki	Kaupungin nimi
	Kunta tai lääni tms.

Vastauksista tehdään taulukot, joissa havainnollistetaan tulokset eri puolella Suomea. Opinnäytetyössä julkaistaan ainoastaan kysymystaulukko sekä niiden vastaukset ilman vastaajien tai kaupunkien nimiä. Tarkoituksena on selvittää yleisesti missä vaiheessa mennään, kun on kulunut reilut kaksi kuukautta määräysten voimaan astumisesta.

Kysymyksiin liittyvästä anonyymistä yrityksestä on kuvaus seuraavassa:

- Rakennusyritys, jossa on omaa terästuotantoa.
- Henkilökuntaa koko yrityksessä 100 – 150
- Rakennuttaa sekä toimittaa kantavia teräsrakenteita tilauksesta ympäri Suomea

Kysymykset	Kyllä	Ei	En tiedä
1. Vaaditaanko CE-merkintää yksittäiselle kantavalle terästuotteelle, kun tuotekokoonpano hitsataan omassa yrityksessä sekä omat työntekijät asentavat valmiin tuotteen paikalleen työmaalla.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Yritys hitsaa pilarin ja palkin kantavaan rakenteeseen työmaalla.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Samainen yritys saa 4:n kerrostalon urakan, johon asennetaan 30 samanlaista kantavaa teräspalkkia sekä 45 pilaria. Vaaditaanko CE-merkintää, kun rakenneosat valmistetaan valmiiksi omalla pajalla ja asennetaan (pultein) kohteessa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Onko ollut paljon epäselvyyksiä rakennustuoteasetuksen (EU) n:o 305/2011 määräyksiin liittyen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Miten 1.7.2014 voimaan astuneisiin kantavien teräsrakenteiden määräyksiin on valmistauduttu viranomaisten puolesta?			
Vastaus:			
Muuta lisättävää tai terveisiä kyselyn tekijälle...			

Kiitos vastauksista.

Muistathan tallentaa tiedoston ja laittaa liitteeksi sähköpostiin. Kaikille vastaajille lähetetään raportti kyselyn tuloksista.

Liite 6. Laadunvarmistus toimeksiannon eri vaiheissa (esite)

